BİLGİNLER VE BULUŞLAR ANSİKLOPEDİSİ

BİLGİNLER ve BULUŞLAR ANSİKLOPEDİSİ

BİLGİNLER ve BULUŞLAR ANSİKLOPEDİSİ

Anthony Feldman
Peter Ford

Milliyet
YAYINLARI

BİLGİNLER VE BULUŞLAR ANSİKLOPEDİSİ

Genel Müdür:
Muhittin Kâzımoğlu

Türkçe Baskıya Hazırlayan:
Mehmet İlkorur

Dilimize Çevirenler:
Mehmet Akçalı - Kezban Akçalı

Redaksiyon ve Düzelti:
Mümtaz Zeki Taşkın

Teknik Danışmanlar:
Reşat Yongacı-Yetkin Aldinç

Grafik:
Aysel Uğur

Montaj
Mehmet Yalazı - Ali Sözcü - Mehmet Çankır

Kamera:
Fethi Durmaz - Tuncer Yıldırım

Dizgi - Renk Ayrımı:
Milliyet Gazetecilik A.Ş.

Baskı:
Milliyet Ofset Tesisleri
Başkent Ofset Tesisleri

Cilt:
Öztürk Mücellithanesi

Copyright:
Aldus Books/Kesim Telif Hakları Ajansı (983)

Türkiye'de Yayın Hakkı:
© Milliyet Yayın A.Ş

BAŞLARKEN...

İnsanoğlunun bilimsel ve teknolojik gelişimi, matbaanın bulunuşundan, penisilinin keşfine kadar, kişilerin şaşırtıcı katkılarıyla olmuştur. Bu kitap, işte bu tür buluşların, bilime katkıların bir araya derlenmesidir. Yüzelliden çok kâşif ve bilim adamının öykülerini anlatmaktadır.

Empedokles'ten **Christian Barnard**'a, **Galile**'den **Einstein**'a, **Gutenberg**'den **Pastör**'e, **Wright Kardeşler**'den **Bay ve Bayan Curie**'ye uzanan buluşlar dizisini gözler önüne sermektedir.

Bazıları, diyelim **Thomas Edison** gibi, bir sürü buluşu gerçekleştirmiş, çok gelişmiş laboratuvarlarda çalışmışlardır; diğerleriyse, **James Watt** gibi, tek bir konu üzerinde ve sınırlı olanaklarla çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Kitapta adı geçen tüm kişiler, iki sayfada anlatılmış, insanlığın yararına yaptıkları gelişmeleri, buluşları, resimlerle, çizimlerle açıklanmıştır.

Tarih sırasına göre, anlatılan buluşlar, sonuçta bize insanlığın gelişimini en iyi biçimde vermektedir. Bu gelişim, bizleri bugünkü teknolojik gelişime ulaştıran kadın ve erkek dehaları ve yaratıcı düş güçlerini, yaşam öyküleriyle anlatmaktadır.

Ansiklopedinin, öğrencilerin dışında aydınlarımız için de bir tür "**başucu kitabı**" niteliği taşıdığına ve okul dışında da yararlı olacağına inanıyoruz...

Empedocles

EMPEDOKLES
İ.Ö. 490-430

Felsefe

Gençliğinde politikayla uğraşan **Empedokles**'in, doğa felsefesi alanında en önemli çalışması Dört Öğe kuramıdır. Bu, evrenin birden çok temel maddeden oluştuğunu ortaya koyan ilk kuramlardan biridir. **Empedokles**, maddeye, içinde değişimler yaratan, kuvvetlerin etki yaptığını görmüş ve bu kavramı geliştirerek yaşamın evrimiyle ilgili ilkel bir kuramı ortaya atmıştır.

Empedokles, günümüzde, adı Agrigento olan küçük bir Sicilya kentinde doğmuş ve büyümüştür. Daha gençliğinde yoğun bir biçimde politikayla uğraşan Empedokles, zorbalığa ve kokuşmuşluğa karşı yaptığı şiddetli mücadeleyle ün kazanmıştır.

Politikayla ilgisi orta yaşlarda azalmış, buna karşılık felsefe çalışmaları giderek yoğunlaşmıştır. Yaşamı boyunca önemli bir devlet adamı, filozof, öğretmen ve ozan olarak tanınmıştır.

Empedokles, özellikle dünyanın ve evrenin nasıl oluştuğu hakkında felsefi bir görüş ortaya koymakla uğraşmıştır. Kendinden önce yaşamış olan Thales, Anaximander ve Heraklitas gibi filozofların görüş ve tartışmalarıyla ilgilenmiştir. Bu fizoloflara göre, tüm varlıklar tek bir ana maddeden oluşmuştur. Bu görüşün yerine Empedokles, maddeyi oluşturan dört öğeyi — ateş, hava, su ve toprak — tanımlamıştır. Ona göre her şey, bu dört doğal elemanın çeşitli karışım ve düzenlenmesinden oluşmaktadır.

Empedokles, bu öğeleri iki gizemli gücün etkilediğini ve bunların karışmasını, ayrılmasını ve yeniden birleşmesini sağladığına inanıyordu. Ona göre bu elemanların bir araya gelmesini sağlayan güç: SEVGİ, ayrılmalarına neden olan güçse: NEFRET'ti.

Bütün zamanların başlangıcında sevgi her şeye üstünlük sağlamıştı ve madde, elemanların uyumlu bir karışımı halindeydi. Nefretin sevgiyle çarpışmaya girmesiyle elemanlar düzensizlik içinde dağıldılar ve yaratılış başladı. Binlerce yıllık kaos (karışıklık-düzensizlik)'tan sonra bazı elemanların ya da bütün elemanların birleşmesiyle denge ve düzen geri geldi. **Empedokles**, ateş ve suyun toprakla tamamlanmamış birleşimine örnek olarak yanardağları ve nehirleri gösterir.

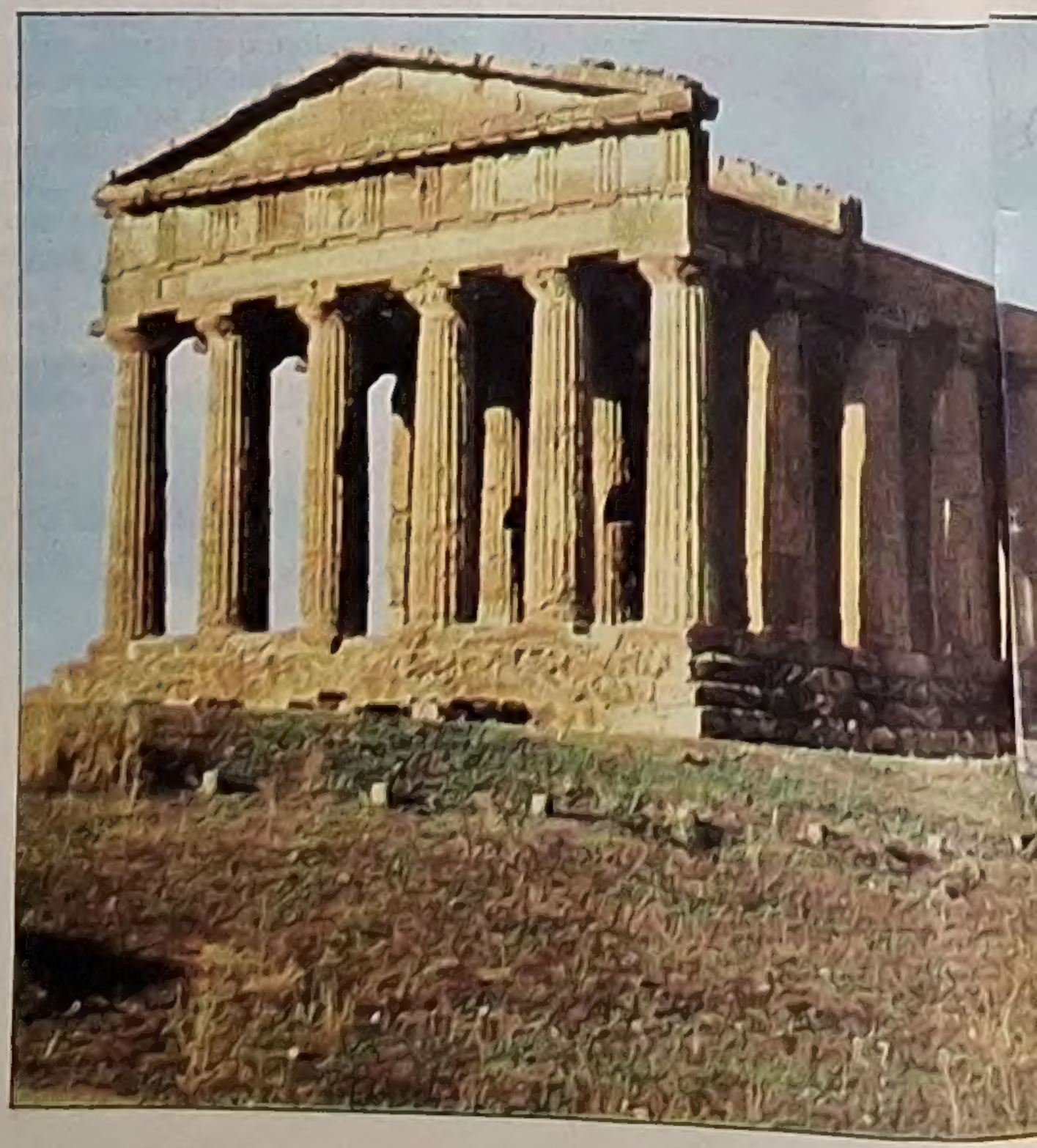
Empedokles, sevgi ve nefretle ilgili düşüncelerini, yaşamın evrimi ile ilgili ilk kuramlardan birine dönüştürmüştür. Onun inanışına göre, yaşam, ilk evrelerinde, tür ve cinslerin belirsiz bir karışımı halindeydi. Nefret, organizmaları ayırarak değişik türlerde bitki ve hayvanların oluşmasına neden oldu. Sevgi ve nefret arasında süregelen çekişme, bitki ve hayvanların zamanla değişmelerine ve sonunda **Empedokles**'in kuramını ortaya koyduğu zamandaki biçimlerine almalarına neden oldu.

Yaşamın evrimiyle olan ilgisi, **Empedokles**'i, çalışmalarını insan fizyolojisinin (bitki ve hayvanları oluşturan doku ve organların görevlerini ve bu görevlerin nasıl yerine geldiklerini inceleyen biyoloji dalı) doğası üzerinde yoğunlaştırmaya yöneltti. O'na göre, kan, dört öğenin karışımının en kusursuz örneğiydi. Kalp de, kan-damar düzeninin, dolayısıyla da yaşamın merkeziydi.

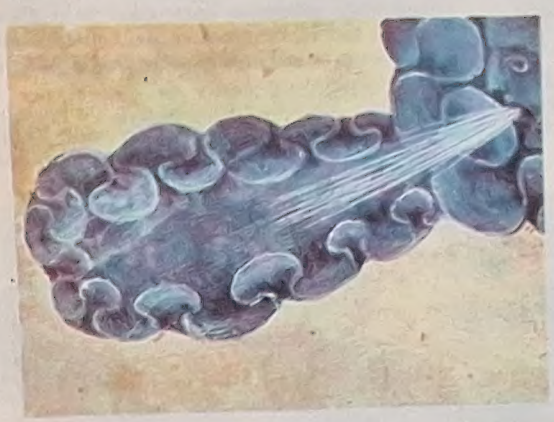
Empedokles'in dört öğe kavramı, kendinden sonraki düşünürleri derinden etkiledi. Hemen hemen bir yüzyıl sonra Aristo, onun düşüncelerini benimsedi ve geliştirdi. Aristo'ya göre, dört öğe yalnızca yeryüzündeki maddeleri oluşturuyordu; göklerse ether (eski Yunancada parlamak, yanmak kökünden gelen bir kelime) diye adlandırdığı beşinci bir

Empedokles'in resmi. Orvieto Katedrali'ndeki, Luca Signorelli tarafından yapılan fkeskten bir detay.

Acragas'daki (şimdi Agrigento) Yunan Barış Tapınağı. O zaman bir Yunan kolonisi olan Acragas, Empedokles'in doğum yeridir ve bir sanat merkezi olarak bilinir.



Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kolye



elemandan oluşuyordu. Ona göre, dört yeryüzü elemanının belli bir yeri vardı ve hareket, öğelerin bu yerlerine ulaşmak için çabalamalarından oluşurdu. Toprak en altta, onun üstünde su, suyun üstünde hava, en üst derecede de ateş yer alırdı.

Aristo'nun ileri sürdüğünü göre, bu sıralama, havada serbest bırakılan taş parçasının aşağı doğru düşmesini, suyun içindeki hava kabarcıklarının yukarı doğru çıkmasını ve alevlerin havaya doğru yükselme hareketlerini açıklamaktadır.

Aristo tarafından geliştirilen ve genişletilen Empedokles'in dört doğal öğe ve bunları yöneten güçler hakkındaki teorisi tüm gizemliliğine karşın, 2000 yıl boyunca kimya biliminin temel taşlarını oluşturmuştur. Gerçekliği kanıtlanabilir kavramlarla donanmış çağdaş kimya bilimi boş inançlar ve mitolojinin yerini almaya başlayınca, Empedokles'in dört unsur teorisi çabucak unutuldu gitti.

Bugün artık evrenin, karmaşık matematik, fizik ve kimya kurallarına göre, birbiriyle karışmış 100'den çok kimyasal elementten oluştuğunu biliyoruz.

Empedokles'in evreni tanımlaması: Dört eleman dört, dört nitelikle birbiriyle bağlantılıdır. Her eleman bunlardan ikisine sahiptir. Ateş, sıcak ve kurudur; sıcaklık önde gelir. Su nemli ve soğuktur; soğuk önde gelir. Toprak soğuk ve kurudur; kuruluk önde gelir. Elemanların birbirleriyle etkileşimi maddeyi yaratır.

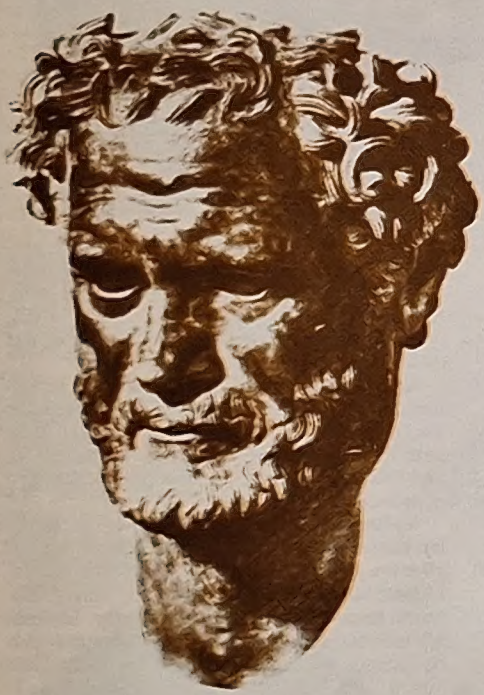
Empedokles'in çalışmalarının uygulamalı bir yanı da vardı. Bu Selinus parası, bataklıkları kurutarak bir sıtma salgınını önlemesini anmak için basılmıştır.

TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Democritus
DEMOKRİTOS
İ.Ö. 460-370

Felsefe

Zamanının boş inançlarıyla etkilenmemiş, akılcı bir kafaya sahip olan **Demokritos**'un en önemli çalışması, çağdaş biliminin temel taşlarından biri olan atom kuramıdır. İleri sürdüğüne göre, evrendeki tüm maddeler çok küçük taneciklerden oluşmuştur. Bunlar o kadar küçüktür ki, daha küçük hiçbir şey düşünülemez. Bu tanecikler doğadaki küçüklüğün mutlak sınırıdır. Bu yüzden daha küçük parçalara bölünmezler. Daha sonraları eski Yunanca'da "bölünemez" anlamına gelen "atom" kelimesi, bu minik tanecikleri tanımlamak için kullanılmıştır.



Yunanistan'ın doğusundaki **Abdera**'da doğan **Demokritos** her zaman bilime büyük bir açlık duymuştur. Gençliği Mısır ve Ortadoğu'da büyük kentleri, öğretim merkezlerini gezmekle geçmiştir. **Demokritos**, evren hakkındaki şaşırtıcı biçimde çağdaş olan düşüncelerini bu devrede geliştirmiş, olmalıdır. Bölünemez ve parçalanamaz olarak kabul ettiği atomlar, içinde varoldukları uzayla birlikte evrenin tek içeriğidir. Bazı atomların diğerlerinden fiziksel olarak değişik olduklarını ve bu değişikliklerin evrendeki maddelerin cinslerindeki çeşitliliği açıkladığını ileri sürer. Taş ve toprak atomları kaba ve sivri uçlu olduklarından, sıkıca bir arada dururlar.

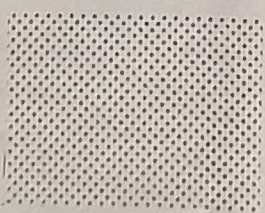
Demokritos, maddenin yapısını atomlarının biçiminin belirlediğine inanıyordu. Çağdaş bilimde de benzer görüş vardır. Resimde görülen, çok büyütülmüş bu kristal, sivri uçludur, çünkü pürüzlü biçimdeki taneciklerden oluşmuştur. (Altta)

Bunun tersine, su atomları yuvarlak ve düzgündür. Bu yüzden su her zaman akar, tanımlanabilir bir biçimi yoktur ve bulunduğu kabın biçimini alır.

Demokritos, düşüncelerini daha da ileri götürmüştür. Atomların parçalanamayacaklarını, yeniden yaratılamayacaklarını, ancak değişik bileşimler içinde yeniden düzenlenebileceklerini savunmuştur. Bu yüzden, madde parçalanamadığı ve yaratılamadığı halde, biçimini değiştirebilirdi. Günümüzde, bu düşünceleri, çağdaş bilimin temellerinden olan, enerjinin ve maddenin sakınımı yasasının ilk maddeleri olarak tanıyoruz.

Demokritos, bir rasyonalist (akılcı)ti. Çağdaşlarından pek çoğunun kabul ettiği doğanın tanrılar, cinler ve ruhlar tarafından yöneltildiği- görüşüne karşı çıktı ve o görüşün tam tersine, evrendeki olağanüstü olayları yöneten belirli sayıda temel doğal yasaların varlığını savundu.

Doğada "biçimlendirici bir güç"ün varlığını doğrulayacak hiçbir kanıt göremedi. Yaratılışta rastlantıya yer olmadığını, tam tersine



Aşağıda, soldaki resimde siyah ve beyaz noktalar karışmış biçimde, sağdaki resimdeyse siyah ve beyaz noktalar bir el oluşturacak biçimde gruplandırılmış. (Sağda)

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Demokritos'a göre, bir çeşit bölünmez parçacık, yani atom, her şeyin aslıdır. (Solda)

Demokritos, gerçeğe ulaşmak için deneyciliğe karşı çıkan ve ana nokta olarak sezgisel usavurmayı kabul eden akılcı filozofların başkanıydı. (Altta)

atomların düzenlenmesini oluşturan doğal yasaların etkilerinin bir bileşimi -ki biz bunu evren diye tanıyoruz- olduğunu ileri sürdü. Onun yaşadığı çağda, deney ve gözlem bilinmiyor, felsefi öğretiler yalnızca akılda doğup gelişiyordu. Bu nedenle **Demokritos'un** sergilediği eşsiz öğretiler çözümsel (analitik) olmaktan çok sezgiseldi ve çoğunlukla bilimsel kanıtları yoktu. **Demokritos'un çağdışı filozof Sokrat (çeşitli kitaplarda Sokrat adı geçmiyor. Demokritos'un karşıtı ve ona karşı çıkan olarak hep ARISTO'dan söz ediliyor. Zaten Sokrat'ın yazılı eseri yokmuş, onun sözlerini Eflâtun aktarıyor. Isterseniz Sokrat yerine Aristo diyelim, ama kitaba bakan olursa Sokrat'ı görecektir!)** ne yazık ki onun doğa hakkındaki görüşlerini kırıcı ve küçültücü bir biçimde reddetmiştir. Sokrat'ın (Aristo'nun) çok geniş ve sürekli etkisi sonucu Demokritos küçümsendi ve hor görüldü.

Yüzyıllar sonra çağdaş fizikçi ve kimyacılar onun olağanüstü sezgi ve usavurmalarının doğruluğunu saptadılar.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Hippocrates

HİPPOKRAT

İ.Ö. 460-377

Tıp

Tıp biliminin büyü ve dinle olan geleneksel bağlarını ilk kez koparan hekim **Hippokrates**, aynı zamanda gözlem ve deneye dayanan tıbbî teşhisin temellerini oluşturmuştur. Ilk çağlardan bu yana bütün uluslar tarafından "Tıbbın Babası" olarak anılır.

Hippokrates'in yaşamı hakkında bilinenler çok dağınık ve genellikle söylentilere dayanır. **Hippokrates**, Istanköy (Kos) adasında doğmuştur. Babası da ünlü bir hekimdir. Adadaki tıp okulunda eğitimini tamamladıktan sonra Anadolu ve Yunanistan'da gezerek buralarda öğretmenlik yapmıştır.

Çalışmalarının çekirdeğini tıbbî araştırma ve uygulamalar hakkında deneysel ve tanımlayıcı bilimsel incelemeler oluşturur. "**Hippokrates Koleksiyonu**" diye tanınan bu bir dizi eser, Istanköy adasındaki tıp okulunun başvuru kitaplığını oluşturur. Başkalarının katkılarının da sezilmesine karşın bu yapıtın, **Hippokrates**'in kendi yazılarından biçimlendiğine kuşku yoktur. Yapıt, günümüze kadar etkisini sürdürür ve **Hippokrates**'in, tıpta felsefi geleneğin kurucusu olarak tarihi varlığını açıkça gösterir. Koleksiyonun bazı ciltleri, XIX. yüzyılda bile tıp okullarında ders kitabı olarak okutuluyordu. Özellikle "Aforizmalar" adlı cilt. Bu kitabın başlangıcı şöyledir: "Ömür kısa, sanat uzundur, olanaklar çabucak kaçmakta, deney tehlikeli, karar vermek güçtür." Bunlar gerçekte ateşli bir hastalığı tedavi ederken hekimlere dikkat etmeleri gereken konularda verdiği öğütlerden bir bölümdür.

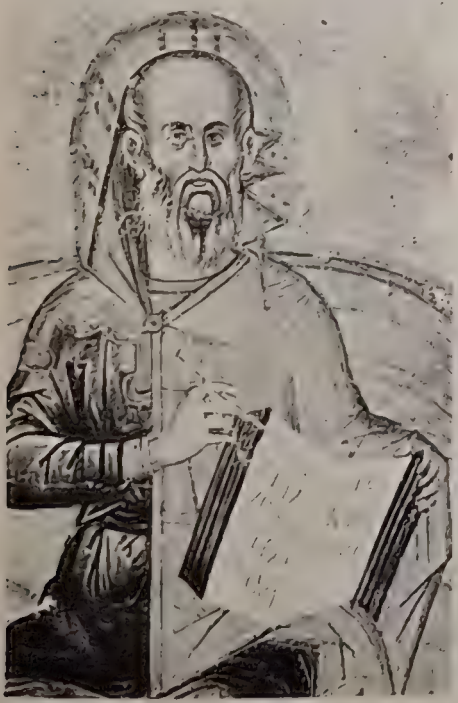
"**Doğamız hastalıklarımızın hekimidir**" diyen "**Hippokrates**, insan vücudunun kendi kendini iyileştirme yeteneğini her zaman vurgulamıştır. Sara hastalığının tanrıların ceza olarak gönderdiği "kutsal bir hastalık" olduğu düşüncesini ilk küçümseyen **Hippokrates**'tir.

Tıp biliminde, **Hippokrates**'in sağladığı gelişmelerden sonra sıra **Aristo**'nun Biyoloji üzerine araştırmalarına gelir. Roma Imparatorluğu'nun en üstün çağında bile, **Antik Yunan**'a özgü bu bilgilere bilimsel bir katkı olmamıştır. Ünlü Romalı yazar **Celsus**, I.S. 30'larda yazdığı "**De Medicina**" adlı ünlü eserinin büyük bir bölümü için **Antik Yunan** tıp biliminden yararlanmıştır. Deneysel fizyolojinin temellerini kuran ve Roma'da ün yapan Yunanlı hekim **Galen**, uygulamalı tıpta **Hippokrates** yöntemini ve **Empedokles**'in dört vücut salgısı hakkındaki kuramını benimsemiştir. Galen'in etkisi, ortaçağı aşarak Rönesans'a kadar sürmüştür.

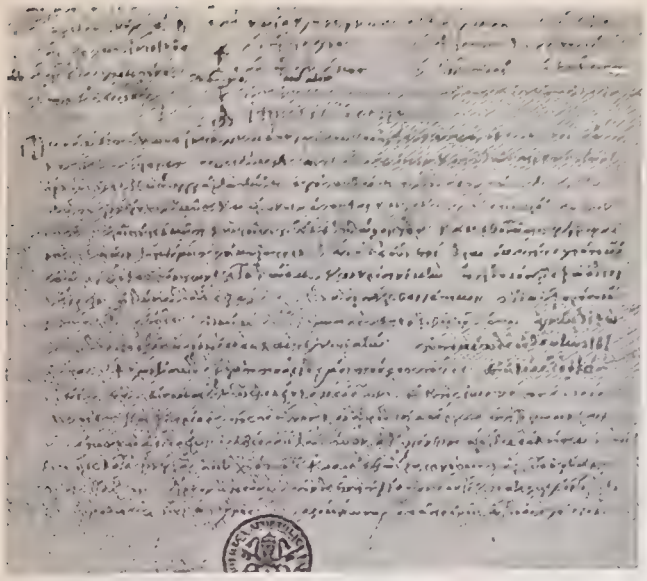
Ne var ki Galen meslek hayatı boyunca, insan vücudu üzerinde hiçbir çalışma yapmamıştır. Yaygın bir biçimde benimsenen anatomi öğretileri, hayvanlar üzerindeki çalış-

Hippokrates'in resmi. 14. yüzyıl Yunan elyazması bir kitaptan alınmıştır. (Solda)

Hippokrates'in bulduğu yöntemle bir dirsek çıkığının tedavisi. Hippokrates'in çıkıklarla ilgili yöntemi, XIX. yüzyıl ortalarına kadar hekimler tarafından kullanılmıştır. (Altta)



Bu Ansiklopedi TÜRK TICARET BANKASI'nın cocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Hippokrates'in Andı.

malarına dayanır. Insan vücudu anatomisinin bir bilim dalı oluşu, XVI.yüzyıl ortalarında, Rönesans'ın ünlü hekimlerinden Andreas Vesalius tarafından gerçekleştirilmiştir. Vesalius, kadavralar üzerinde yaptığı teşrih çalışmalarından sonra, tümü "Fabrica" diye anılan bir dizi kitap yayınlamıştır. Tıp öğreniminde devrim yaratan bu çalışmalardan sonra doğru bir biçimde ameliyat yapılması sağlanmıştır.

2000 yıldan beri tıp töresinin ana kurallarını belirleyen Hippokrates Andı, (Hippokrat Yemini) onun tarafından yazılmamıştır ama, onun adıyla anılır. Yine de, Hippokrates ilkelerini bizlere aktaran bir vasiyet olarak kabul edilir. And, hekimin tıp öğretmeninė ve öğretmeninin ailesine karşı olan sorumluluklarını dile getirerek başlar ve hastalarına karşı takınacağı tutumu belirleyerek sürer: "Girdiğim her eve, yalnızca hastanın yararı için gireceğim. Bilerek yapılan yanlışlıklardan, haksız kazançlardan kaçınacağım. Kadın ya da erkek, özgür ya da tutsak, kimsenin namusuna dokunmayacağım. Hastamla ilgili olarak, bakımın altındayken ya da uzaktayken, gördüğüm ya da işittiğim hiçbir şeyi açıklamayacak ve bunu kutsal bir görev olarak kendime saklayacağım." Bu ant, katı bir kuraldan çok, töre uygulamaları için bir çerçeve oluşturur. Yorumlamasındaki esneklik, değerinin sürekliliğini sağlamıştır.

Bizim tıp fakültelerimizde şu yemin edilir:

"Hekimlik mesleği üyeleri arasına katıldığım şu anda, hayatımı insanlık hizmetine vakfedeceğimi alenen ve resmen taahhüt ediyorum.

Hocalarıma karşı lâyık oldukları hürmeti ve minnettarlığı muhafaza edeceğim. Sanatımı vicdanım dairesinde ve vekarla ifa edeceğim. Hastanın sağlığını baş kaygum olarak telakki edeceğim. Kendini bana tevdi eden kimsenin sırrını muhafaza edeceğim. Hekimlik mesleğinin şerefini ve necip ananelerini idame ettireceğim. Meslekdaşlarım kardeşlerim olacaktır.

Din, milliyet, ırk, parti veya içtimai sınıf kaygularının vazifemle hastam arasına girmesine müsade etmeyeceğim. Insan hayatına, ana karnına düştüğü andan itibaren mutlak bir surette itibar edeceğim.

Tehdit altında bile olsa tıp bilgilerimi insanlık kanunları aleyhinde kullanmayı kabul etmeyeceğim.

Bunları resmen ve alenen, serbestçe ve namusum üzerine yapmaya ant içiyorum."

Bir Yunan ailesi Asklepios ve adı yunancada sağlık anlamına gelen kızı Hygieia'ya boğa sunuyorlar. (Altta)

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Aristotales

ARİSTO

İ.Ö. 384-322

Felsefe

Aristo'nun, batı uygarlığındaki öneminin niteliğini kestirmek çok güçtür. Bilimin bilinen her dalında, çağdaş bilimsel çalışmanın ve bilginin sistemleştirilmesinin temellerini atmıştır.

Tanınmış bir hekimin oğlu olan Aristo, Selânik yakınlarındaki Stageiros kentinde doğmuştur. 17 yaşında Atina'daki Akademi'ye başlamış, burada, Sokrat'ın düşüncelerini sürdüren Platon'un (Eflatun) yüksek bilgisinin etkisinde kalmıştır. Aristo, Atina'da kaldığı 20 yıl boyunca Sokrat'ın yöntemlerini iyice kavramıştır.

Bu yöntemler, ortaya sorular atarak ve bunları yanıtlayarak yapılan karşılıklı konuşma demek olan diyalog yöntemiyle "gerçeğin doğasını araştırmak" ve, çelişkilerden ve mantığa aykırı görünen, ama gerçekte doğru olabilen düşünceler -paradoksden kaçınarak "araştırmcıyı yansız gerçeğe daha da yakınlaştırmak"tır.

Platon'un ölümünden sonra Akademi'den ayrılan Aristo, 12 yıl boyunca çeşitli yerlerde dolaşmıştır.

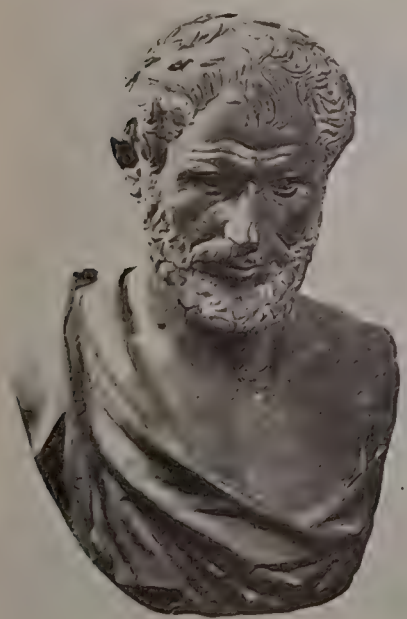
Bu dönemde, Edremit Körfezi'ndeki Assos'da (bugünkü Behramköy yöresi) Yunan düşüncesini Anadolu'ya yaymak için bir merkezin kuruluşuna yardım etmiştir. Midilli'de (Lesbos) iki yıl süreyle doğa tarihi ve deniz biyolojisi üzerinde çalışmış, İ.Ö. 343 yılında, Makedonya Kralı II. Filip tarafından Pella'ya çağırılmıştır. Görevi, ilerde Büyük İskender adıyla tahta geçecek olan, 13 yaşındaki genç prense hocalık etmekti. Pella'da üç yıl kalan Aristo, 50 yaşlarındayken Atina'ya dönmüş ve Akademi'ye karşı kendi okulu Lykeion'u kurmuştur.

Lykeion'daki çalışmalarının yapısı, Akademi'deki çalışmalarından değişiktir, çünkü saf felsefe ve matematikten biyoloji ve tarihe bir sıçrama yapmıştır. 12 yılı aşkın bir sürede Aristo, Lykeion'u, bilimsel araştırmaların en geniş biçimde yapıldığı bir merkez olarak yönetmiştir. İ.Ö. 323 yılında, eski öğrencisi Büyük İskender'in ölümü ve Makedonya'ya karşı bazı olayların başlaması üzerine, Atina'dan ayrılmış ve bir yıl sonra, sürgüne yollandığı Khalkis'te ölmüştür.

Aristo'nun eserlerinden ancak 47'si günümüze kadar gelebilmiştir. Ne var ki bunlar da, Aristo'nun ölümünden sonra başkaları tarafından onun ders notlarından derlenen yapıtlardır.

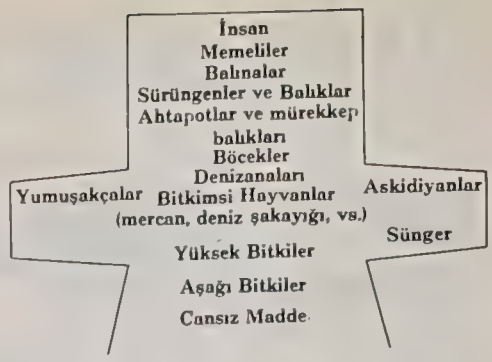
Bu kitaplar, Mantık'la ilgili birkaç cilt ile Fizik, Metafizik, Retorik (hitabet), Politika ve Poetika (Sanat Öğretisi) üzerine bilimsel çalışmaları içerir.

Makedonya Kralı II. Filip, Atina Uygarlığı'na duyduğu büyük saygı sonucu, oğlunu Atina Akademisi'nin önde gelen filozofu Aristo'yu öğretmen olarak seçti. Aristo, genellikle ders verirken gezindiği için, ona "gezinen felsefeci" de denirdi. (Altta)



Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza

Aristo'nun "Hayvanlar Hakkında Araştırmalar" adlı kitabının ortaçağ İslâm uyarlamasından bir sayfa. Aristo'nun felsefesi Batı dünyasına İslâm bilimadamları tarafından tanıtılmıştır. (Solda)



Aristo'nun "doğa merdiveni". Çok iyi bir biyolog olan Aristo, doğayı da, önerileri (önermeleri) sınıflandırdığı gibi, sınıflandırmaya çalıştı. (Üstte)

Aristo'ya göre, felsefeyle politika, mantıkla bilimsel yöntem arasında tam bir bağ vardır. Bu yüzden, düşüncelerinin bilimsel araştırma üzerindeki uygulanabilir etkisi oldukça karmaşıktır.

Aristo, sonuçta mantık, fizik, biyoloji ve beşeri ilimler ana bilim dallarını kurmuştur.

Aristo sistemi sınıflandırmaya dayanır. Bu ünlü filozof, kategorileri, benzerlikler ve farklar aracılığıyla tanımlamıştır. Olaylarla ilgili gerçekleri düzenli ve sistematik bir biçimde biraraya toplamasıyla da ilk ansiklopedist olarak tanınır.

Empedokles'in kuramlarını geliştiren Aristo, her şeyin doğada kendine özgü bir yer kapladığını görmüştür. Ona göre, yeryüzü hiç değişmeden her zaman vardır ve yeryüzünde sırasıyla yaradılış ve yok oluş dönemleri yer alır. Ona göre fizik her şeyin gelişme ve davranış biçimidir. Taş neden aşağı düşer? Balıklar neden suda yüzer? Neden bazı insanlar köle olarak doğarlar? Bu soruların yanıtı hep aynıdır: "Çünkü onların doğası budur?"

Aristo'nun bu yöntemi, en çok doğa tarihi, hayvanların sınıflandırılması ve anatomisiyle ilgili çalışmalarında başarılı oldu. Doğadaki her şeyin, gücü yettiği kadar, kusursuzluğun en yüksek derecesine ulaşmaya çabaladığını düşünürdü. Her türün, varoluş sıralamasında değişmez bir yeri vardı. Hiçbir şeyin değişmediğine ve her şeyin bu sıralamada bir yeri olduğuna göre; canlı varlıklar cansız varlıkların üstünde yer alıyordu, insanlar hayvanların üstünde, evrenin "durağan hareket kaynağı" Tanrı da insanların üstündeydi.

Aristo'ya göre, bu değişmez sıralama politikaya da aynen uygulanabilirdi. En iyi yönetim biçimi olarak aydınlar sınıfının egemenliğine inanıyordu. Eğer halk mutluluğunu korumak istiyorsa, ılımlı bir politika sürdürmeliydi. Aşırılıklardan kaçınıldığı sürece, site-devletin politik yapısı içinde herkes mutlu bir biçimde yaşayacaktı.

Sonunda, evrenin yapısı ve işleyişi hakkındaki hemen hemen her kuramı, kaderin garip bir cilvesi olarak kendi yöntemlerinin kullanılmasıyla zayıflatıldı ve gözden düşürüldü. Aristo'nun öğretileri nin adım adım yadsınması, aslında yöntemlerinin doğrulanışıydı. Aristo'nun bilime en belirgin ve kalıcı katkıları olan gözlem ve sınıflandırmaya, araştırmaya verdiği önem, eninde sonunda bu sonu hazırladı.

Fransa'daki Chartres Katedralinin giriş kapısından, 13. yüzyıla ait bir Aristo yontusu. (Üstte)

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Archimedes

ARŞİMET

İ.Ö. 287-212

Fizik

Bir matematikçi ve mucit olan Arşimet, Antik Çağ'ın belki de en büyük bilim adamıydı. Bugün "Arşimet İlkeleri" olarak bilinen, cisimlerin yüzme kurallarını denklemleştirmesi, kaldıraç ve makaralar üzerine çalışmaları, temel bilimsel buluşlara önemli katkılardır.

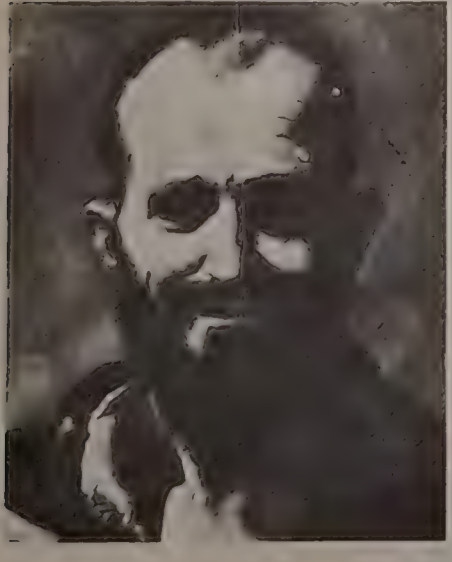
Sicilya adasındaki bir Yunan kolonisi olan Siraküza'da doğdu. İskenderiye'deki birkaç yıllık eğitim süresi dışında hep burada yaşadı ve çalıştı. Siraküza Kralı II. Hieron'la dostluğu sonucu cisimlerin yüzmesi üzerine olan çok tanınmış buluşunu yaptı. Kral, sık sık matematikçiye akıl danışır, öğütlerini isterdi. Yine böyle bir olayda, kendine bir taç satın alan Hieron ona danıştı. Tacı satan kuyumcunun dürüstlüğünden kuşkulanan kral, tacın saf altından olup olmadığını öğrenmek istedi. Arşimet'ten, taca hiç zarar vermeden, içine başka bir metalin karıştırılıp karıştırılmadığını bulmasını istedi. Arşimet günlerce bu sorunla uğraştı ama, çözümü bulamıyordu. Derken bir akşamüstü, dolu bir banyo küvetine girerken, küvetten taşan sular dikkatini çekti. Düşüne düşüne küvetten taşan suların hacminin küvete giren gövdesinin hacmine eşit olduğunu gördü. Problemin cevabı işte buydu. Hieron'un tacını suya batırdığı zaman taşan suyun hacmini ölçecek olursa, tacın hacmini bulmuş olacaktı. Bu hacimdeki altının ağırlığı ise tacın ağırlığını karşılaştıracak olursa, tacın içinde altından başka bir metalin olup olmadığını bulacaktı.

Söylentilere göre Arşimet bu buluşuyla öyle heyecanlandı ki, çırılçıplak hamamda fırlayıp "EUREKA" (Buldum!) çığlıklarıyl Siraküza sokaklarında koşmaya başladı. B çığlık yüzyıllar boyu yankılandı durdu bugün bile beklenmedik bir anda yapılan bi buluşu belirtmek için kullanılır. Arşimet'in bu üstün buluşu kuyumcunun sonu oldu. Altın diye sattığı tacın içinde önemli ölçüd değersiz metal bulununca, Hieron adam öldürttü.

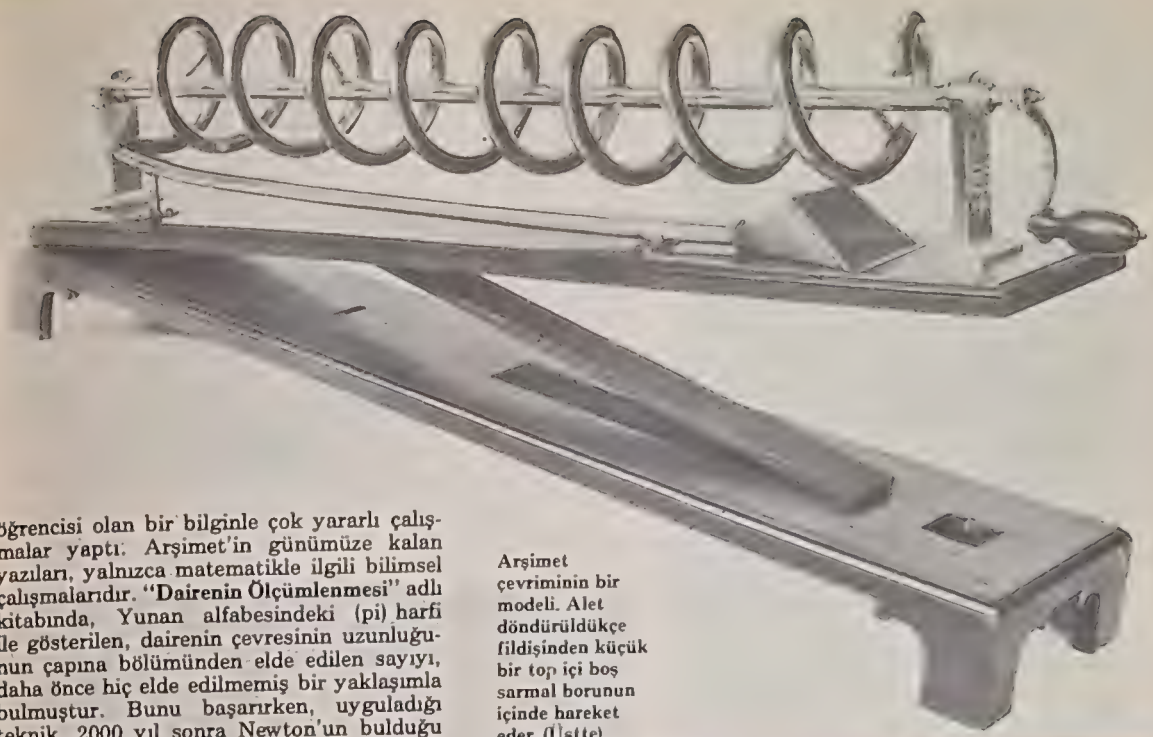
Sonraları Arşimet, ünlü ilkesini geliştirerek sudaki bir cismin, yerini aldığı suyun ağırlığına eşit bir kuvvetle yukarı doğru itil diğini gösterdi.Bu, ağır cisimlerin nasıl suyun üstünde kaldığını açıklar. İnce bi metal çubuk suda hemen batarken, çelikten yapılmış büyük bir gemi, sudayken çok büyük bir su hacmiyle yer değiştirdiği için, su üstünde kalır.

Arşimet'in daha soyut buluşları çoğunlukla geometri ile ilgilidir. Aklı zorlayan saf matematikle uğraşmaktan her zaman mutluluk duymuştu. İskenderiye'de, Öklid'in

Pompei'de bir villada, ayaklarıyla Arşimet çevrimini döndürerek su çıkaran köleyi gösteren fresk. Bir silindirin çevresine sarmal sarılmış biçimindeki bir borudan oluşan aletin bir parçası suya batırılır ve döndürülünce su sarmal boyunca hareket eder. (Sağda)



Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Arşimet çevriminin bir modeli. Alet döndürüldükçe fildişinden küçük bir top içi boş sarmal borunun içinde hareket eder. (Üstte)

öğrencisi olan bir bilginle çok yararlı çalışmalar yaptı. Arşimet'in günümüze kalan yazıları, yalnızca matematikle ilgili bilimsel çalışmalarıdır. "**Dairenin Ölçümlenmesi**" adlı kitabında, Yunan alfabesindeki (pi) harfi ile gösterilen, dairenin çevresinin uzunluğunun çapına bölümünden elde edilen sayıyı, daha önce hiç elde edilmemiş bir yaklaşımla bulmuştur. Bunu başarırken, uyguladığı teknik, 2000 yıl sonra Newton'un bulduğu 'diferansiyel hesap' yöntemlerini anımsatır.

Yaşamı boyunca Arşimet soyut felsefe çalışmalarını mekanik dalına olan derin ilgisiyle dengelemiştir. Mekaniğe olan tutkusu, kaldıracı bulmasına yol açtı. Bir kaldıraç yardımıyla büyük bir ağırlığın küçük bir kuvvet kullanılarak nasıl kaldırılabileceğini gösterdi. Bir gün, her zamanki coşkulu haliyle arkadaşlarına: "**Bana yeteri kadar uzun bir kaldıraç ve uygun bir dayanak noktası verin, size dünyayı kaldırayım**" demişti.

Arşimet'in son yılları, işgalci Roma ordularına karşı Siraküza'yı savunmakla geçmiştir. Üç yıl boyunca Romalılar kenti kuşattılar. Sürekli saldırıları, Arşimet'in yaptığı, o güne dek görülmemiş ve korkunç "savaş makinaları" karşısında sonuçsuz kalıyordu. Çok büyük mercekler yardımıyla güneş ışınlarını Roma savaş filosu üzerinde yoğunlaştırıp gemilerin ateşe verildiği ve birliklerin kavrulduğu söylentileri vardır. Düşman gemilerinin vinçlerle kaldırılıp ters çevrildikleri de söylenir. O çağlarda bulunan katapultun da Arşimet'in buluşu olduğu ileri sürülür.

Bütün bunlara karşın, İ.Ö. 212'de Siraküza düşer ve kent yağmalanır. Romalı komutan Marcellus, Arşimet'in yanına getirilmesini, ona saygılı ve iyi davranılmasını buyurur. Ne var ki, sonuç başka türlü olur.

Askerin, kendisini Marcellus'a götürme önerisine karşı koyan Arşimet kılıçlanarak öldürülür. (Üstte)

Siraküza'nın kuşatılması sırasında kentin savunmasında yardım amacıyla birçok makina geliştirdi. (Solda)

Romalı bir asker, Arşimet'i gördüğünde, yaşlı adam dalgın bir matematik problemiyle meşguldür. Belki de Arşimet'in savunmadaki katkısını hatırlayan asker, kendisini hemen Marcellus'a götürmekte diretir. Yalnızca problemini düşünmekte olan Arşimet, sabırsızlıkla elini sallayıp: "**Git, beni rahatsız etme!**" der. İşte, bunlar onun son sözleri oldu. Öfke içindeki asker, kılıcını çektiği gibi Arşimet'e saplayarak onu öldürür.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

İbni Sina
980-1037

Tıp

Doğu'da, *"Bilgeler Bilgesi"* diye anılan *İbni Sina*, uygarlık tarihinin en olağanüstü adlarındandır. Büyük bir düşünür, güçlü bir bilgin, seçkin bir tıp kuramcısı, hekim, şair, müzisyen olan *İbni Sina*, Orta Asya ile İran'ın birçok yöresini dolaşan bir gezgin, döneminin tüm bilgi alanlarında incelemeleri olan bir yazardır aynı zamanda.

Batı bilim çevrelerinde *"Avicenna"* adıyla bilinen *İbni Sina*, Afganistan'ın kuzeyindeki Belh'de doğdu. Babası Abdullah İbni Sina memur, annesi Sitore bir köylü kızıydı. On yaşındayken okul programını bitirmiş ve Kuran'ı ezberlemişti. 16 yaşına geldiğinde tıp alanında öyle yetenekler taşıyordu ki, Buhara Emirini tedaviyle görevlendirildi. Emirin iyileşmesi, kendisine Emirin ünlü kitaplığının, *"Bilgelik Tapınağı"*'nın kapılarını açtı.

O günlerini kendisi şöyle anlatır: *"Felsefe, mantık, fizik, matematik, astronomi, müzik, tıp ve birçok bilim dalıyla öylesine iç içe olmuştum ki, çevremde bu konularda beni aşabilecek hiç kimse kalmamıştı."* Bu sözlerinde abartma yoktu; Buhara kitaplığı yandığında: *"Bilgelik Tapınağı ölmedi, bilgeler bilgesinin beynine taşındı!"* dendi.

"Tıp Kanunu" adlı kitabı eşine az rastlanır bir yapıttır. Hareketli harflerle basım tekniğinin bulunmasından sonra *"Kanun"*, İncil'den sonra en çok basılan eser olmuştur. XVIII. yüzyıla kadar Avrupa'da tıp alanında en önemli kaynak olan bu kitapta, *İbni Sina*, kendinden önce gelenlerin buluşlarının bireşimini (sentez) yapmakla kalmamış, tıbbı kendi gözlem ve bulgularıyla zenginleştirmiştir.

İnsan gözü kaslarının anatomisinin ilk kez tanımlanması, kalbin karıncık ve kapakçık sisteminin açıklanması, çiçek ve kızamık gibi hastalıkların tanımlanması, şeker hastalığı konusunda geliştirdiği çözümleme, suda ve atmosferde bulaşıcı hastalıklar yayan çok küçük organizmalar bulunduğu konusunda geliştirdiği varsayımlar ve bir dizi teşhis yöntemi, ancak XVIII. yüzyılda Avrupa'da çeşitli bilimadamları tarafından doğrulanmıştır.

Felsefede *İbni Sina* düşüncesi Aristoculuğun tüm dallarını; mantık, ekonomi, siyaset ve dini etkilemiştir. *İbni Sina* ayrıca büyük bir mistisizm kuramcısı niteliğini de kazanmıştır.

İbni Sina'nın fizik, mekanik ve doğa bilimleri konularındaki çalışmaları *"el-şifa"* ve *"Danişname"* adlı yapıtlarıyla bazı incelemelerinde ve çağının büyük bilim adamı el-Biruni'yle olan yazışmalarında toplanmıştır.

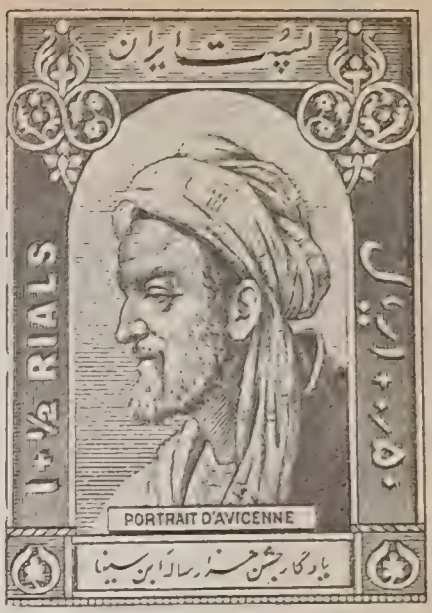
İbni Sina, fiziğin temel konularından hareket ve hareketin ölçülmesi konusunda önemli incelemeler yapmıştır. Işık hızıyla ses hızını da birbirinden ayırmıştır. "Yıldırımın sesi ile ışığı farklı anlarda algılanır. Önce ışık görülür, sonra kulağa ses gelir." Böylece maddenin hareketinin iki biçiminin hızları arasındaki farkı ortaya koyar. Enerji ve ışık iletimi konusundaki ilginç varsayımına göre, cisimler birbirlerini iki türlü etkilerler. Bunlardan birincisi dokunma yoluyladır. Sözgelimi buz, dokunduğu bir nesneyi soğutur; rüzgâr ise hareket ettirir. İkincisiyse, uzaktan etkilemedir. Buna da şu örneği verir: Yeşillik, karşısındaki beyaz bir duvara yeşil bir renk verir. Görüşlerini kozmik olaylara uygulayan İbni Sina, güneşten ve diğer yıldızlardan yayılan ışınların dünyamızı etkilediğini ve ay'ın en açık etkilerinden birinin gel-git olayı olduğunu göstermiştir.

İbni Sina'nın insanın kökeni konusunda

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

İbni Sina'nın 1950'de Tacikistan sanatçılarından biri tarafından gerçekleştirilen bir portre. (Sağda)

İbniSina da gökbilim gözlemleri yapmış, ölçümlerin dakikliğini sağlayıcı bir yöntem geliştirmiştir. Yanda sağda, dokuzuncu yüzyılda Irak'da yapılmış ve gökcisimlerinin yüksekliklerini ölçmeye, gündüz ve gece saatlerini belirlemeye yarayan bakırdan üstura. Yanda solda, o dönemde kullanılan demir makas. (Solda)



İbni Sina'nın insanın kökeni konusunda da dönemine göre yine çok ileri görüşleri vardır. İnsanın kökeninin bir hayvan türünde aranması gerektiğini öne sürmüştü. Bu kuramları, İngiliz doğa bilimcisi Darwin'in kuramı kadar gelişkin değilse de, Darwin'den önce hiç kimse böyle bir varsayımı öne sürmemiştir.

İbni Sina, "**Bilgeliğin Ölçümü**" adlı incelemesinde, birçok makineden, ağırlıkları kaldırmaya yarayan basik âletlerden, makara, çıkrık, kaldıraç ve vidalardan oluşan karmaşık düzenlerden söz eder. Bu ilkeler temel alınarak zamanında su çekmek, bitki tohumlarından yağ çıkarmak ve pamuk işlemek için aygıtlar geliştirilmiştir.

İbni Sina, rüzgârın ve suyun aşındırıcı etkilerine ilişkin gözlemleri sonucu, vadilerin ve yeryüzündeki çukur yerlerin oluşumunda bunların en önemli etken olduğunu ileri sürmüştür. Depremler konusunda doğru açıklamalar getirmiş, depremi yeraltı jeolojik olgulara bağlamıştır. **İbni Sina**, deniz hayvanlarının fosillerini incelemiş ve bu fosillerin bulunduğu yerlerin eskiden deniz olduğu savını ileri sürmüştür.

Tüm bilimsel etkinliğinde temel aldığı "**doğal nedensellik**" kavramına dayanan yapıtlarıyla, **İbni Sina**, çağdaş bilimin en önemli öncülerindendir.

Bu gravürde İbni Sina, Galenos ve Hippokrates gibi eski çağların iki büyük hekimi arasında görülüyor. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Johannes Gutenberg
1400-1468

Matbaacılık

Hareketli harflerle basım tekniği, dünyayı değiştiren bir buluştu ama, bu buluşu gerçekleştiren Alman mucidi Johann Gutenberg hakkında çok az şey bilinir. Batı dünyasında basılmış ilk kitaplardan hangisinin onun elinden çıktığı bile bilinemez. Ancak 1455'te basılan ve her sütunda 12 satır yer aldığı için, "42 Satır İncili" diye bilinen kutsal kitap kuşkusuz onun yapıtıdır.

Gutenberg, tek tek harflerin kalıbını yaptı. Düşük ısıda eritilen alaşım, bu kalıbın içinde düzgün bir biçimde sertleşiyordu. Şarapçılıkta, kâğıt yapımında ve ciltçilikte kullanılanların özelliklerini taşıyan bir de pres geliştirdi. Hollandalı sanatçıların eskiden beri bildikleri boya türlerinden de bir tür yağlı mürekkep uyarladı. Buluşu, basımcının dökme harfleri bir araya getirerek kelime türetebilmesini, bu kelimelerden düzenli satırlar ve birçok satırdan da istenen biçimde sayfa kalıbı hazırlayabilmesini sağlıyordu. Üstüne mürekkep sürülen bu sayfa kalıbından binlerce kopya çıkarılabiliyordu.

1455'te Johannes Gütenberg, Çerçeve içindeki harflerle Avrupa'nın ilk kitabını basmadan önce, kitaplar ancak zenginlerin sahip olabileceği, az bulunan değerli nesnelerdi. Tek bir kitabı ortaya çıkarabilmek için yazıcılar aylar boyunca uğraşırlardı. Çağdaş yöntemlerle karşılaştırıldığında ilk baskılar yavaş ve acemiceydi. Ancak "Kitapların Basımı" adını taşıyan bu XVI. yüzyıl resminde de görüldüğü gibi, matbaacılar yine de bir gün içinde, bir yazıcının bir yılda ortaya çıkardığı kitap kopyasından daha çoğunu üretiyorlardı. (Altta)

Harfler birbirlerinden ayrılabilir ve yeniden kullanılmak için saklanabilirdi. Bu sistem daha önceleri Çin ve Kore'de gelişen baskı yöntemlerinden etkilenmemişti. Gerçekte, o yöntemlerde Gutenberg'in buluşlarına rastlanmaz. Üstelik, Gutenberg'in Çin ya da Kore baskı tekniklerini tanıması da olanaksızdır. Gutenberg'in baskı tekniği, Hollandalı bir kilise adamı olan ve Gutenberg 'den 20 yıl önce hareketli hurufatı (basım harfleri) keşfettiği ileri sürülen Laurens Janszoon Coster'in sisteminden daha ileri olup, uygulanma alanı daha geniştir.

Gutenberg, 1400'lerde Mainz'de doğdu. Gensfleisch adlı soylu bir aileden geliyordu. Ancak dünya onu, annesinin kızlık soyadı olan Gutenberg adıyla tanıdı.

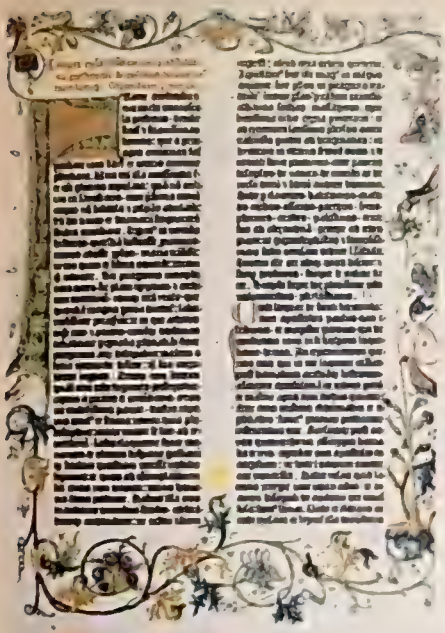
Gutenberg'in parasal işleriyle ilgili kayıtlara da rastlanmaktadır. Bunlar ünlü bilginin para konularında hiç de başarılı, şanslı olmadığını açığa vurmaktadır. Gerçekten de, 1444 yılında Strasbourg'daki bir dava sonucunda buluşu gün ışığına çıkmıştır. Gutenberg, bağlı olduğu lonca ve Mainz'deki yöneticilerle başı dertte olduğundan, 1430'dan beri Strasbourg'da sürgündedir.

Gutenberg'in iki tane ortağı vardı. Bu adamlar, onun gizli bir iş üzerinde çalıştığını biliyorlardı. Amaçları, verdikleri paraya karşılık, gizli gibi görünen bu işte, kazançlı bir ortaklık elde etmekti. Aralarında da 5 yıllık bir anlaşma imzalanmıştı. Bu anlaşmada, önemli bir de madde vardı: Ortaklar ölürse, işin tek sahibi Gutenberg de olsa, ortaklarının varislerine paylarına düşen miktarları ödeyecekti.

Gutenberg hakkındaki bilgiler burada kesilir ve davadan dört yıl sonra yine Mainz'de ortaya çıkar. Bu kez kendisine güçlü bir malî destek sağlamıştır. Başlangıçta Johann Fust, verdiği büyük borca karşılık, Gutenberg'in baskı âlet ve malzemelerini bir garanti olarak görmüş, ancak bir süre sonra işe de ortak olmuştur. Ne var ki, bu da uzun sürmemiş, bir süre sonra iki ortak arasında anlaşmazlıklar başlamıştır.

Anlaşmazlık yine mahkemede biter. Fakat açtığı davayı kazanır. Artık şanssız

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Johannes Gütenberg'in ilk kitabından bir sayfa. Bu, 1455'te basılmış "42 Satır" diye bilinen İncil'dir. Aziz Jerome tarafından Latinceye çevrilmiş olan "Scriptures", hızlı bir kazanç sağlamak üzere baskıya verilmişti. Sayfayı çevreleyen süsler, elle yapılmıştı. (Solda).

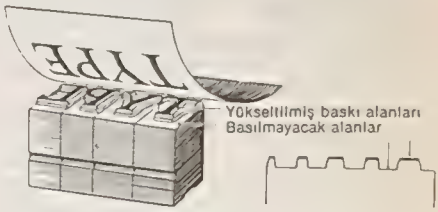
Gutenberg'in baskı tekniği tipoydu ya da kabartma biçimler üzerine baskı yöntemiydi. Başaşağı yerleştirilmiş kabartma harflerin üzerine mürekkep sürülür ve bu kâğıda baskı yapılırdı. (Sağda).

bilginin elindeki her şey, eski ortağı Fust'un olmuştur. Fust ve damadı Peter Schöffer, basım işine başlarlar. Schöffer, bir zamanlar **Gutenberg**'in en yetenekli öğrencilerinden biri olan Schöffer, kayınpederiyle birlikte, 14 Ağustos 1457'de, dinî âyinlerde okunacak belirli ilâhileri toplayan **"Mezmurlar"** kitabını basar. Şimdiye kadar Avrupa'da basılan kitaplar içinde, basımcısının adını taşıyan ilk kitaptır bu. Ne var ki, süslemelerdeki olağanüstü güzellik, uzmanları kitabın bölümünün **Gutenberg** tarafından yapılmış olduğuna inandırmıştır.

Yaşamının son devrelerinde, **Gutenberg**, biraz rahata ve paraya kavuşmuştur. Mainz'in yöneticisinin koruması altına girmiş. onun desteğiyle saraya kabul edilmiş, yıllık tahıl, şarap ve giysi gereksinmeleri karşılanmıştı. 1468 yılında ölen **Gutenberg**, doğum yerindeki Fransisken kilisesine gömüldü.

Türkiye'de basım işlerinin Türkçe'ye uygulanması, III. Ahmet'in sarayında **İbrahim Müteferrika**'nın çabalarıyla gerçekleşti. Onu, **Yirmisekiz Çelebizade Said Efendi** ve **Sadrazam Nevşehirli İbrahim Paşa** desteklediler.

Padişahın ve Şeyhülislamın fetvalarıyla, ilk basımevi Sultanahmet'te İbrahim Müteferrika'nın konağında açıldı. Makine ve kalıplar dışarıdan getirildi. Yalova'da kâğıt fabrikası kuruldu. Dizgiye 1727 Aralığında başlandı. 1729 Ocağında ilk Türkçe kitap basıldı.



İlk kitap, **Vankulu Mehmet Efendi**'nin, **Cevheri**'nin **"Sıhâh"** adlı Arapça sözlüğünün çevirisi "Kitab-ı Lûgat-ı Vankulu"dur.

Leonardo Da Vinci
1452 - 1519

Mühendislik

Rönesans döneminin tüm aydınları arasında Leonardo da Vinci, o dönemin İdeal İnsan tanımına en yaklaşan kişisidir. Leonardo, sanat ve felsefe dünyasında ne denli rahat ve egemense, bilim ve doğa bilimleri dünyasında da o denli rahattır. Ancak, sanat tarihinin en ünlü adlarından biri olduğu kuşkusuzca kabul edildiği halde, bilim alanındaki yeri tartışılabilir. Bir dâhi ve olağanüstü yaratıcı bir zekâya sahip olduğu halde, bilim ve teknoloji dünyasındaki ilerlemeler konusunda uygulanabilir bir etki yaratamamıştır.

Günümüzde, Leonardo'nun not defterlerini inceleyen biri, önüne çıkan resimleri, yanlarına eklenen notlarla açıklığa kavuşan çizimleri gördüğünde, bunların yüzyılımızın teknolojik gelişmeleriyle doğrudan bağlantılı olduklarını hemen kavrayacaktır. Ne var ki, Leonardo, yaşamı boyunca, hiçbir zaman buluşlarını, yarattıklarını bastırma işine yanaşmamış, sayısız notlarını da ölümünden sonra en sevgili öğrencisine bırakmıştır. Zamanla bu kâğıtlar dağılmış, özel koleksiyonlar ve kütüphanelerde saklı kalmıştır. Sonuç olarak, yüzyıllar boyu gün ışığına çıkarılmamış ve Leonardo'nun kuşkuya yer vermeyen teknik dehası, çağında uygulanma olanağı bırakmayan birtakım kehanetler gibi kalmıştır. Böylece de bilimin sonradan yaptığı gelişmelere katkısı pek az olabilmiştir. Buna küçük bir örnek verilebilir: Madrit Ulusal Kütüphanesi'nde bulunan I. Madrit El Yazması içinde tam bir sayfa, zincirle hareket aktarımlı dişli tekerleklerle ilgili bilgi vardır. Böyle bir araç Leonardo'nun zamanında da yapılabilirdi ancak 1770'e kadar bu çeşit bir zincirli aktarma düzeni geliştirilemedi. Leonardo'nun bu özel problem için bulduğu çözüm, 1967'de Madrit El Yazmaları yeniden gün ışığına çıkarılana dek saklı kaldı. Oysa, Leonardo'nun not defterleri buna benzer birçok örneklerle doludur.

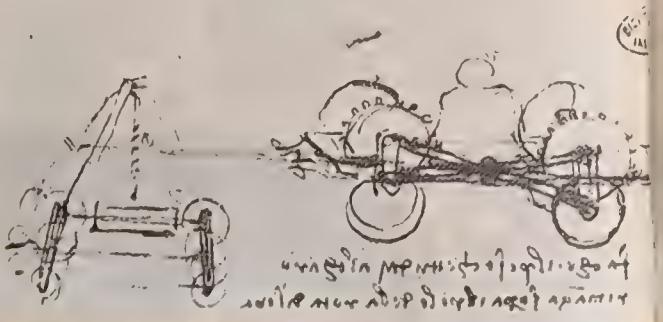
Leonardo, İtalya'da Vinci'de doğdu. Floransalı bir noterle bir köylü kızının evlilikdışı dünyaya gelen çocuklarıydı. Çıraklık dönemini ressam olarak Floransa'da Verrocchio'nun atelyesinde tamamladı. Bir söylentiye göre, Verrocchio, Vaftiz adlı tablosunu yaparken, yardımcısı Leonardo'nun tablonun sol üst köşesinde yaptığı meleği görünce, resmi bırakmış.

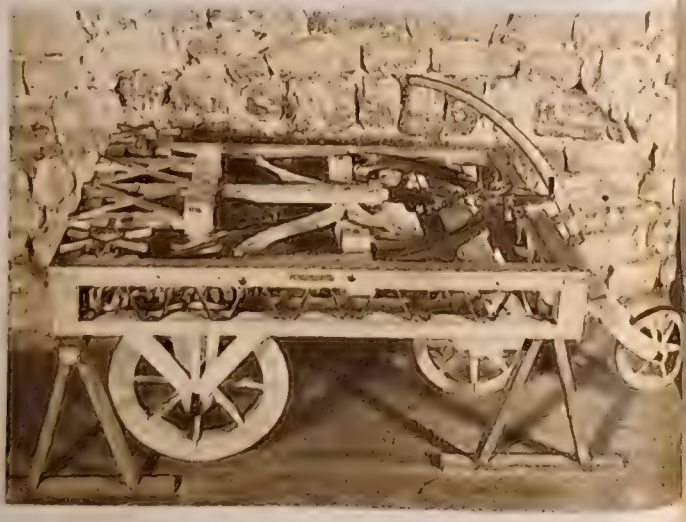
Leonardo'nun tüm ayrıntılarıyla bitirilmiş yapıtlarının sayısı epeyce az olduğu halde, ressam olarak çok büyük bir ün sahibidir. Zaman zaman değişik teknikler denemek uğruna, işini aksattığı, zarar verdiği bile olmuştur. Milano'daki Santa Maria della Grazie Manastırı'nın yemekhanesinin duvarına "Son Akşam Yemeği" tablosunu çizdiğinde, kompozisyon sorunlarında yepyeni bir aşamaya varmıştı ama, denediği kötü bir boya sonucu, resim 1545'te bozulmaya yüz tutmuş, sonralarıysa çok kere-

Rafaello'nun "Atina Okulu" tablosunda, Plato olarak tasvir edilen Leonardo. (Altta, Solda).

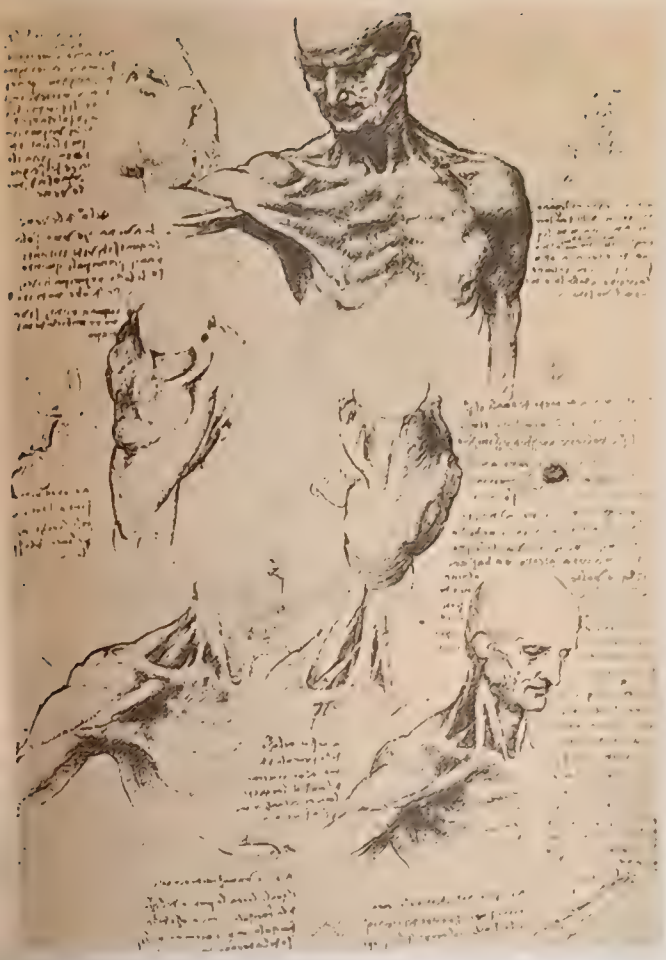
İki dingilli ve kendiliğinden hareketli bir araba çizimi. Aslında, motorlu bir aracın ilkel biçimi. (Ortada)

Leonardo, desenlerini çizdiği şeyleri uygulamaya koymazdı. Bu araba modeli, yaylarla işliyordu. Çok sonraları onun tanımlarına uygun olarak yapıldığında, bir otomobil gibi görev yapmıştı. (Altta, Sağda).





Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



ler yenilenmek, onarılmak zorunda kalınmıştı.

Kusursuz sayılacak işlerinde, buluşlarında bilgiyi arama, araştırma tutkusu çok belirgindir. Ne yazık ki bunlar, yalnızca ilgili konulara yararlılığıyla sınırlı kalmış çalışmalardır.

O devir sanatçıları için anatomi, bir bilim dalı niteliğindeydi ve tek amaç insan vücudunu tanıtmakmış gibi eklemler, kaslar derileri soyulmuşcasına tüm ayrıntılarıyla belirtiliyordu.

Leonardo'nun da yaptığı insan ve hayvan çizimleri, kusursuz sayılacak kadar doğruydu. İnsan anatomisi üzerindeki gözlemlerinin olağanüstülüğü kaslar, kan dolaşımı sistemi, kalp ve beyin kesitleri çizimlerinde belli olur. Bugün, Paris, Louvre Müzesi'nde bulunan ünlü Mona Lisa tablosundaki (1502) yüz ifadesinde görülen bulmaca gibi gülümsemenin de, Leonardo'nun yüzün kas yapısını göstermek için giriştiği çabanın bir sonucu olduğu söylenir.

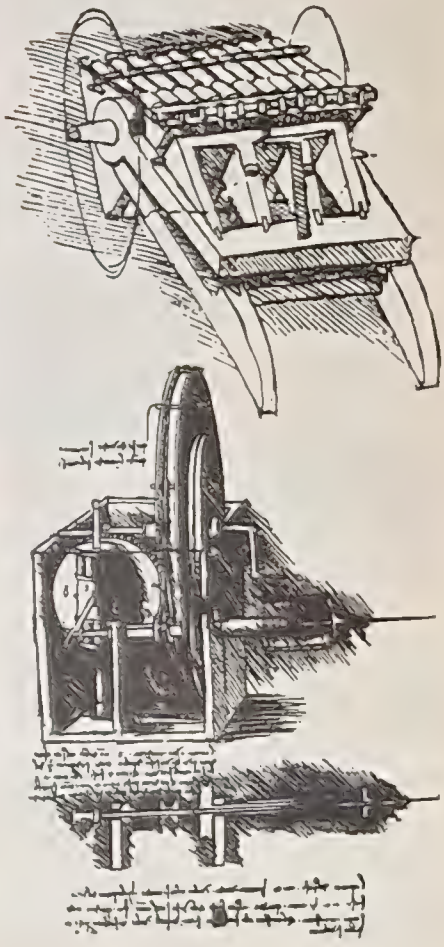
Leonardo, 1483-1499 arası, Milano Dükü Francesco ve Ludovico Sforza'nın yanında çalışmıştır. Kent, Fransızların egemenliğine geçince, Floransa'ya dönmüş ve 1502'de Cesare Borgia'nın mimarı ve askeri mühendisi olarak çalışmıştır. 1516'da Kral I. Fransuva'nın korunağına girmeyi kabul edip Amboise yakınlarındaki Cloux şatosunda yaşamaya başladı.

Ömrünün son yıllarını geçirdiği bu şatoda kendini çoğunlukla bilimsel çalışmalara, özellikle matematik ve hidrolik konularını incelemeye verdi.

Leonardo'nun uçuş üzerine çalışmaları, bellibaşlı bir yer tutar. İyi bir fizikçi olarak kuşların havanın itici gücüyle nasıl desteklendiklerini ve anatomist olarak bu güç noktalarını çok iyi bilmesi onun kanatları yardımıyla uçabilecek mekanik bir araç yapmasını sağlamıştı. Sivil ve askeri mühendislik konularındaki bilgileriyle savaşta kullanılacak zırhlı araba, çarpma anında patlayan, aerodinamik biçimli, üzerinde kanatçıkları olan havan mermisi, gemilere yüklenebilecek mancınıklar, inip kalkan köprüler, su altında yüzebilecek gemilerin çizimlerini yapmıştır.

Bütün bunlar onun tasarılarından birkaçıydı.

Son günlerinde, korkunç sellerin tüm dünyayı silip süpüreceğine inanıyordu ve bu inancını "Tufan" dizi resimlerine aktarmıştı.



Bir omuz çalışması. Leonardo, çok iyi bir gözlemciydi. Resimlerinin pek çoğu, birer sanat eseri olmalarının yanı sıra, anatomik buluşlarını aktarma çabalarıdır. (Üstte, Solda).

Leonardo'nun bugünkü makineli tüfekleri andıran çok namlulu silah tasarımı. (Üstte, Sağda).

Leonardo'nun çizdiği bir çıkrık. Çeşitli parçaların arasında iğne sarılan ipliği otomatik olarak büken bir araç da vardı. 18. yüzyılda bundan habersiz olarak yeniden bulunan çıkrığa kadar böyle bir düzen görülmedi. (Altta, Sağda).

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Piri Reis
1465 - 1554

Haritacılık

Bilimsel buluşlarının değeri, ancak XX. yüzyılda anlaşılan Pîrî Reis, çağının büyük bir denizcisiydi. Türk Amirali Pîrî Reis'in yazdığı "Kitab-ı Bahriye" ve onbeş yıl arayla yaptığı iki dünya haritası, tüm dünya bilim çevrelerinin büyük hayranlık ve beğenisini kazanmıştır.

Gelibolu'da doğan Pîrî Reis'in gençliği, amcası Kemal Reis'in yanında, İtalya ve Fransa kıyılarına yapılan akınlarda geçti. Daha sonra Osmanlı Devleti'nin hizmetine girdi. Kemal Reis ölünce Oruç Reis'in komutası altında yelken açtı. Denizlerde geçirdiği uzun yıllar boyunca çeşitli araştırmalar ve gözlemler yapmış, birçok belge, bilgi ve veri toplamıştır. Dünyanın çeşitli yörelerine hem kendi, hem de güvenilir adamları birçok yolculuk yaptılar. Elde edilen belge ve bilgileri bilimsel yöntemlerle süzgeçten geçiren Pîrî Reis, ünlü haritalarını meydana getirmiştir.

Pîrî Reis'in haritaları XX. yüzyılda Topkapı Sarayı Kütüphanesi'nde bulunmuştur. Birinci Pîrî Reis haritası, Orta ve Güney Amerika'nın en eski haritası olarak tanımlanır. İkinci Pîrî Reis haritası, ceylan derisi üzerine renkli olarak çizilmiştir. Bulunan parça dünya haritasının kuzey-batı köşesidir. Atlantik Okyanusu'nun kuzey kısımları, Kuzey ve Orta Amerika'nın doğu kıyıları şaşılacak kadar doğru bir biçimde gösterilmiştir.

Pîrî Reis'in yapmış olduğu iki dünya haritasının da, özellikle ikincisinin son derece doğru olduğu yakın tarihlerde ortaya çıkmıştır. Bu doğruluk, ancak uydulardan ve uzay gemilerinden çekilen fotoğraflarla karşılaştırıldıklarında ortaya çıkmış ve tüm dünyada büyük bir ilgi ve şaşkınlık yaratmıştır. Haritalarda yalnız anakaralar değil, kıyılar, dağlar, sıradağlar, adalar, nehirler, ovalar, vb. gibi ayrıntılar da oldukça doğru biçimde çizilmiştir.

Haritalarda yanlışsız biçimde gösterilen Antarktika dağları, ancak 1952 yılında ses yansıtıcı araçlar yardımıyla bulunmuştur. Çağlar boyunca buzlarla kaplı olan Antarktika dağlarının varlığı o tarihten önce bilinmiyordu bile.

Daha güncel çalışmalar sonucunda daha da gerçek, ama son derece şaşırtıcı bilgiler ortaya çıkmıştır. Gene uydulardan çekilen fotoğraflarla Pîrî Reis'in haritalarının karşılaştırılmaları ortaya korkunç denecek nitelikte benzerlikler çıkmıştır. Haritaları inceleyen hidrografi kuruluşları, bu haritaların günümüzdeki deniz haritalarının eşi olduğunu saptamıştır. Uydulardan çekilen fotoğraflarda Grönland'ın tek değil, üç adadan oluştuğu görülmüştür. Pîrî Reis de Grönland'ı üç ada olarak göstermiştir.

Ayrıca XVI. yüzyılda çizilen haritalarda yeni ortaya çıkan çok önemli bir özellik da

Pîrî Reis haritaları içindeki inanılmayacak derecede doğru bilgiler, günümüzde bilimadamları tarafından şaşkınlıkla karşılanmaktadır. Pîrî Reis'in Kitâb-ı Bahriye'sinden Venedik şehri. (Altta)

Türkler, Amerika kıtasını Kristof Kolomb gitmeden 29 yıl önce biliyorlardı. İşte Pîrî Reis'in çizdiği Kuzey Amerika haritası (1528). (Üstte)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Türkler çok eski çağlardan beri, çeşitli bilimlere ve bilimadamlarına ayrı bir özen göstermişler, bu kişileri teşvik etmişlerdir. Sizlere sunduğumuz harita ise, Pîrî Reis'in çizdiği dört bölümlük büyük dünya haritasının ilk bölümüdür. (Solda)

ha vardır. Dünyamızın bir küre biçiminde olması nedeniyle, uzaydan bakıldığında, aşağılara doğru uzanan anakaralarda bir büzülme görülür. Bu büzülmeyi dünyamızın uzaydan çekilen resimlerinde görebilmekteyiz. Pîrî Reis'in haritalarında da bu büzülme aynen görülmektedir.

Amerika kıtasının varlığını ve yeni bir kıta olduğunu Türk denizcileri biliyorlardı. "Kitab-ı Bahriye" adlı yapıtında Pîrî Reis şöyle yazar: "Bahr-î Magrip, Septe Boğazı'ndan batıya doğru 4000 mil eninde ulu bir denizdir. Bu denizin bir ucunda da Antilya kıtası bulunmaktadır."

Ünlü kitabında, Antilya diye adlandırdığı Amerika kıtasının, 1465 yılında, yani Kristof Kolomb'dan 29 yıl önce bulunmuş olduğunu yazmaktadır.

1547 yılında Kanuni Sultan Süleyman tarafından Hint Kaptan-ı Deryalığı'na getirildi. Bu görevdeyken 1548 yılında Aden'i ele geçirdi. Hürmüz Adası'nı ellerinde tutan Portekizliler, Hürmüz Boğazı'ndaki ticarete engel oluyorlardı. Kanuni'nin buyruğuyla, Pîrî Reis, Portekizlilerle savaşa tutuştu. Pîrî Reis düşmanı yendi. Amirallerini tutsak aldı. Bu arada bazı gemiler kaçtı ve Hürmüz Kalesi'ne sığındılar. Pîrî Reis, kaleyi kuşattı, ancak düşüremedi. Yardım almak için Basra'ya döndüğünde, Portekiz gemilerinin kendisini izlediklerini haber alınca yeniden denize açıldı ve Süveyş'e döndü. Ne var ki bu durum İstanbul'a bildirildi ve olaya çok kızan Kanuni'nin buyruğuyla Mısır'da yargılandı, suçlu bulundu. 1554 yılında idam edildi.

Pîrî Reis'in çalışmalarının bilimsel yöntemlerle yazıldığı kitabında ve yaptığı haritalarda açıkça görülmektedir. Harita tekniğindeki kusursuzluk, çağındaki araçlar gözönüne alındığında, açıklanması şimdilik olanaksız soruları ortaya çıkarmaktadır.

Copernicus

KOPERNİK
1473 - 1543

Astronomi

Polonyalı rahip Nicolaus Kopernik, çağdaş astronomi biliminin babası sayılır. Güneş sisteminin merkezinin Güneş olduğunu ve gezegenlerin onun çevresinde dairesel yörüngelerde döndüğü kuramını ortaya koymuştur. Kopernik'in bu düşüncesi Yunan filozofu Ptolomeus'un yerleştirdiği ve 1300 yıl boyunca astronomi bilimine egemen olan geleneksel inanışlara ters düşüyordu. Ptolemeus, Dünyanın evrenin merkezi olduğu ve göklerin onun çevresinde döndüğü görüşüne dayanan bir düşünce okulu kurmuştu. Din açısından çekiciliği çok güçlü olan bu görüşe karşı gelmekle Kopernik, yalnız bilim adamlarını değil, çağının tüm din kuruluşlarını da karşısına alıyordu.

Kopernik, Polonya'daki Vistül ırmağı kıyısındaki Torun'da dünyaya geldi. Babasının ölümünden sonra zengin ve soylu amcası tarafından büyütüldü. Parasal güvence ve sağlam bir eğitim sonucu Kopernik, istediği kadar çok ve istediği biçimde çalışma yaptı. Din bilimi ve matematikte uzman oldu, bir süre tıp çalıştı. Ancak, asıl meraklı astronomiydi.

Kopernik'in Ptolomeus'un evren kuramından kuşkulanmadan önce, astronomiyle ilgili bir çalışması olmadı. Ptolomeus, yeryüzünün evrenin merkezi olduğu görüşünü doğrulamak için çok ayrıntılı ve karmaşık birtakım yörüngeler önermek zorunda kalmıştı. Önemli çelişmelerden birini açıklamak için Ptolomeus, bazı gezegenlerin yılın belirli zamanlarında birkaç gün gökte hareketsiz kaldıklarını, sonra da geriye doğru gittiklerini öne sürüyordu. Merkür'le Venüs'ten başka bütün gezegenler, ortaklaşa, bu şaşırtıcı davranışı sergiliyorlardı. Venüs'le Merkür'ün de hareketleri başka bir açıdan garipti. Bunların Güneş'e yakın bir bölgede çok sınırlı yörüngeleri vardı ve öbür gezegenlerinki gibi kararsız hareketleri yoktu. Ptolomeus'un açıklamaları, çağdaş bilimsel yöntemleri tepetaklak ediyordu. Bilinen ve gözlemlenebilir gerçeklerden hareketle kuramlar geliştirip gerçekleri böyle açıklayacağına, gerçekleri, Dünyanın evrenin merkezi olduğu önyargısına uydurmaya uğraşmıştı.

Kopernik için, doğanın, Ptolomeus'un düşüncelerinde belirtildiği kadar karmaşık olabileceğine inanmak çok güçtü. Gezegenlerin yerlerini gösteren tabloların en yenileri üzerinde çalışmaya başladı. Bunları açıklayacak, kolay anlaşılır bir kuram bulmaya uğraştı. Sonunda, Ptolomeus'un kuramını bütünüyle yok sayması gerektiğini buldu. Bunun yerine Güneş sisteminin merkezinde Güneşin bulunduğunu ve gezegenlerin Güneşin çevresindeki yörüngelerde döndüğünü ileri sürdü. Bu düşünceyi temel alarak çok daha doğru ve çok daha kolay anlaşılır bir kuram geliştirmeyi başardı.

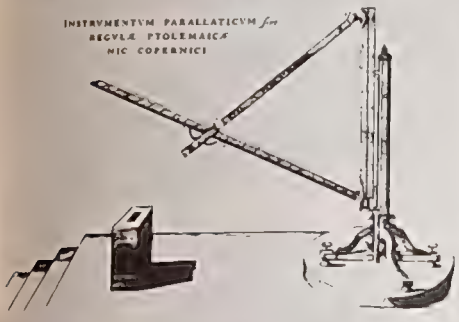
Kopernik, kuramının matematik ayrıntılarını da çözünce, gezegenlerin yerlerini eski sisteme oranla çok daha doğru bir biçimde bulabileceğini gördü.

Bir din adamı olan Kopernik'in Frauenberg'deki çalışma odası. Kilise eğitimi gören Kopernik, kilisenin temel öğretilerinden birini yıkmıştı. Ptolomeus'un dünyanın evrenin merkezi olduğu görüşünü, kendi "Güneş merkezli" kuramıyla değiştirdi. Kilise ululanını kızdırmamak için buluşunun açıklanmasını geciktirdi. (Altta, Sağda).

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

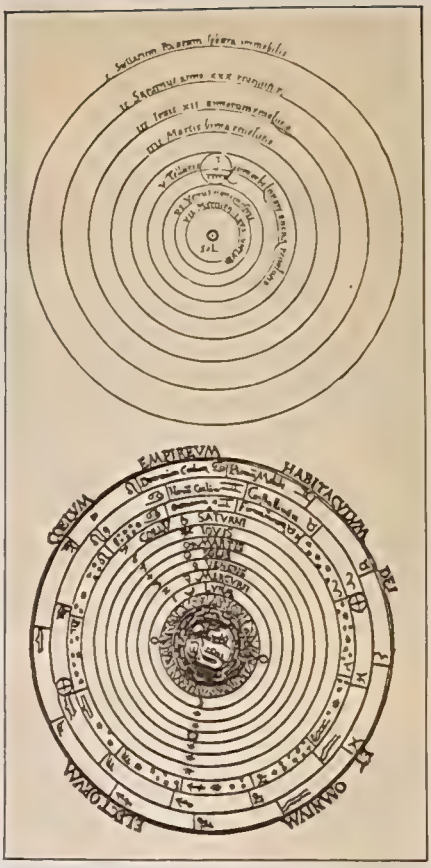
Venüs ve Merkür'ün hareketleri de kolayca açıklanıyordu. Kopernik sisteminde Merkür ve Venüs, Dünya'dan gözlendiğinde, hiçbir zaman Güneş'e yakın bir bölgeden dışarı çıkmıyorlardı. Çünkü yörüngeleri her zaman Güneş'e, Dünya'nın yörüngesinin olduğundan daha yakındı. Diğer gezegenlerin yörüngeleri, Güneş'e, Dünya'nın yörüngesinden daha uzak olduğu için, değişmeyen zaman aralıklarıyla Dünya bunlardan daha ileri gidiyor ve bunlar da geriye doğru dönüyormuş gibi gözüküyordu.

Kopernik, De Revolutionibus Orbium Caelestium (Gökteki Kürelerin Dönmeleri Üzerine) adlı kitabında kuramını açıkladı ama, dinî tepkilerden korktuğu için yayınlamadı. Genelde Kopernik'in kuramı, Avrupalı bilginler arasında yayıldı, çok büyük ilgi topladı ve tartışmalara neden oldu.



Kopernik'in gök cisimlerinin yükseklik açılarını ölçtüğü aygıt. (Üstte)

Üstte, Kopernik'in güneş merkezli evreni. Altta Güneş'in ve gezegenlerin Dünya'nın çevresinde döndüğünü savunan kilisenin görüşü. (Sağda).



Andreas Cellarius'un 17. yüzyılda yayınlanan Atlas'ından Kopernik'in Güneş merkezli evrenini gösteren renkli kabartma. Güneş'ten dışarı doğru Merkür, Venüs, Dünya, Merih, Jüpiter ve Satürn'ün yörüngeleri ve astrolojik simgeleri. Uranüs, Neptün ve Plüto daha bulunmamışlardı. (Altta).

1543 yılında artık hasta ve yaşlı bir adam olan Kopernik'i arkadaşları kitabını yayınlamaya razı ettiler. Kopernik kitabı yayıncıya göndermeden önce onu Papa III. Paul'a övücü bir biçimde adadığını belirten bir ekleme yaparak akıllıca bir önlem aldı. Yayıncı yine de kitabın göreceği tepkilerden korkuyordu, kendini korumak amacıyla Kopernik'in bilgisi dışında bir önsöz ekledi. Önsözde, Kopernik'in kuramının gerçekleri açıklayacak kadar gelişmiş olmadığını, yalnızca gezegenlerin yerlerinin daha doğru olarak hesaplanmasına yarayan bir araç, bir yenilik olarak görülmesi gerektiği yazıyordu. Birçok bilgin, bu sorumsuzca kaleme alınan önsözü Kopernik'in yazdığına inandı. Kitabın tüm etkileyiciliği kayboldu ve astronomun adı lekelendi. Bu darbeden sonra Kopernik tehlikeli bir biçimde hastalandı ve kitabının ilk kopyasını gördükten birkaç saat sonra öldü.

Bu küçük düşürücü önsöze karşın Ptolemeus'un kuramının yıkımı için tohumlar atılmıştı. Kopernik'in çalışması astronomide gelecek kuşakların tamamlayacağı ilk akılcı çerçeveyi oluşturdu. Bilimsel olmayan geleneksel inanışları sürüp atarak çağdaş bilimin gelişmesine yol açtı. Sonradan gelen Johannes Kepler ve Christian Huygens gibi astronomların buluşlarının kökleri doğrudan doğruya Kopernik'in çalışmalarına dayanır.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Paracelsus

PARASELSUS
1493-1541

Tıp

Paraselsus, kimyasal maddeleri hastalıkların tedavisinde kullanan, Rönesans devri tıp adamı ve simyacısıydı. XVI. yüzyılda uygulamalı tıbbın gelişmesine büyük katkısı olmuştu. Çağdaş tıp bilimine temelde akılcı yaklaşımın izleri doğrudan onun etkisini gösterir.

Paraselsus'un gerçek adı, Philippus Theophrastus Bombastus von Hohenheim'dir. İsviçre'de Zürih yakınlarında doğmuştur. İlk tıp bilgilerini aldığı babası da doktor ve kimyacıdır.

Paraselsus'un Prognosticatio adlı çalışmasından, kişinin Tanrıya boyun eğmesinin gerekliliğini vurgulayan bir resim. Din onun için tıbbın önemli bir bölümüydü. Doktor aynı zamanda hastanın ruhunu da tedavi etmeliydi. (Altta)

Paraselsus, ilk eğitimini, Avusturya'da Augsburg'daki yerel madenler için teknik adam, yönetici yetiştiren bir okulda bitirdi. 14 yaşında oradan ayrılıp Avrupa'nın belli başlı üniversite kentlerini dolaşmaya başladı. Görüşlerine saygı duyabileceği profesörlerin ders verdiği bir üniversite arıyordu. Gelenek ve göreneklere hiç uymayan davranışları, sözünü sakınmaması yanında, kuşkucu tutumu ve ateşli bir biçimde kendi düşüncelerini savunması, kısa sürede, öğretmenlerinin ve yöneticilerin ona karşı çıkmalarına yol açtı.

Yine de 1510'da Viyana Tıp Fakültesini bitirdi. 1516'da İtalya'da Ferrara'da doktorasını verdi. Bu arada kendine bir de takma ad bulmuştu: Paraselsus! Bu adın anlamı, "Selsus'un üstünde" demekti. XVI. yüzyılda hâlâ büyük hayranlık uyandıran ünlü Romalı hekim Selsus'u hor gördüğü için bu adı almıştı.

Yolculukları sırasında Paraselsus, İrlanda, İstanbul ve kısa bir süre için Tatarlar tarafından tutsak edildiği Rusya'ya kadar gitti.

Çeşitli yöresel savaşlarda askerî doktor olarak görev yaptı. Sürekli olarak tedavi konuşunda bilgilerini geliştirmek için araştırma yaptı ve kendi deyişiyle, "doğanın uykudaki güçlerini" ortaya çıkarmaya uğraştı. Paraselsus'un gösterişli konuşma biçimi ona, soyadı Bombastus'tan esinlenerek, Paraselsus'un gösterişli konuşma biçimi ona, soyadı Bombastus'tan esinlenerek, "Yüksekten Atan" anlamına "Bombast" adının takılmasına yol açtı. Çok ağır hakaretler etmesi, ateşli bir biçimde sövüp saymasıyla ün yapan Paraselsus, ters düştüğü öteki profesörlere de zaman zaman hakaretler yağdırdığı olurdu.

İsviçre'de Basel'de öğretim görevlisiyken, açık bir yerde, ünlü İbni Sina ve Yunan hekimi Galen'in eserlerini yakarak yöneticileri dehşete düşürmüştü.

Bununla yetinmeyip, derslerini herkese açmış, Latince yerine derslerini konuşma dili olan Almanca ile vermeye başlamıştı. Bu yüzden, Avrupa'nın her köşesinden

Hastalıkları benzeri ile tedavi ve kimyasal maddelerle tedavi yöntemlerini ilk kez kullanması, tıpta önemli başarılarındandır. Kabalığıyla olduğukadar alışılmamış tedavcileri ile de birçok doktor ve eczacının düşmanlığını kazanan Paraselsus, hastalara karşı çok anlayışlıydı ve onlar tarafından çok sevilirdi. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

onun derslerini izlemek için akın akın öğrenci geliyordu. Ne var ki, o, hiçbir yerde uzun süre kalamıyordu. Gittiği her yerde, herkesi kendine düşman ediyor ve bulunduğu yerden kovuluyordu.

Paraselsus da, Hipokrat gibi, kişinin bütünüyle tedavi edilmesine ve doğanın iyileştirme gücüne inanıyordu.

Küçük dozlarda verildiği durumlarda, "bir insanı hasta eden, aynı zamanda onu iyileştirir de" diyerek, tıpta, "benzeri ile tedavi edilen hastalık" kuramını ortaya atmıştı.

Tıbba bilimsel yaklaşımı yanı sıra, iyileştirme sürecinde, büyünün ya da "akıl gücü"nün çok etkin olabileceğine de inanıyordu. XX. yüzyılın tartışmasız en uzman kişilerinden olan İsviçreli Psikolog Carl Jung, onu, "deneysel psikolojik tedavi biliminin" öncülerinden olarak tanımlar.

Bu sonsuz hayal güçlü ve egoist kişi, hastalıkları teşhiste ve tedavide uzmandı. "Sarsılmaz bir hayal gücü her şeyin üstesinden gelir" derdi. Astrolojik kehanetleri küçük görürken, simyada temel gerçekleri ararlı. "Büyü, çok büyük, gizli bir bilgeliktir, mantıksa çok büyük ve açık bir deliliktir" diye açıklardı.

Eski simya ile yeni bilim arasındaki uçurumu kapamaya uğraşırdı. Onun simyaya olan ilgisi, kemoterapi yani kimya ile tedavi alanında belli ölçüde bazı şeylerin içyüzünü kavramasına yol açmıştı.

Paraselsus'un "Hayat İksiri"yle ilgili dersini gösteren tablo. Bu büyülü sıvının hem hayatı uzattığı hem de değersiz madenleri altına çevirdiğine inanılırdı. Öğrencilerinin çok beğendeği derslerini, bir bilgine yaraşır dil olan Latince yerine Almanca verdiği için çevresindekileri kızdırıyordu. Bir kileminin eksikliğini duyduğunda hemen bir kelime uydururdu. Üstelik bunu tanımlamazdı bile. Çalışmalarını anlaşılmaz yapan bu kelimerden, "Alkol" ve "Zinc" (çinko) gündelik dilde kullanılmaktadır. (Üstte)

Paraselsus, madencilerin göğüs hastalıklarına, kötü ruhlar yerine maden gazlarının yol açtığını öne süren ilk kişi oldu. Ondan önce hiç kimse, belli bazı bölgelerde guatr hastalığının çok görülmesiyle içilen sudaki bazı minerallerin eksikliği arasında bir bağ kurmayı düşünmemişti. Frenginin tanımlanması ve civa bileşimleriyle tedavisi ilk kez onun bilimsel incelemelerinde ortaya kondu.

Paraselsus, tıbbî kimyanın temellerini atmıştı. Onun kimyasal sisteminde, Aristo'nun dört temel elemanı olan toprak, hava, ateş, suya, üç madde daha eklenmişti: Civa (buharlaşma simgesi), sülfür (yanma) ve tuz (sertlik). Civa, ruh ya da düşünce, sülfür duyu, tuz da gövdeydi.

1536'da yayımlanan Büyük Ameliyat Kitabı'yla kazandığı ün, onu soylular, prensler arasında aranır yapmıştı. Bavyera Dükü ile buluşmaya giderken, Salzburg'da bir handa öldü. Kimisi zehirlendiğini, kimisi de sarhoşken tepeden yuvarlanması sonucu aldığı yaralar yüzünden öldüğünü söyledi.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Georges Agricola
1493-1555

Jeoloji

Alman hekim ve bilgini Georgius, madencilik ve madenler üzerinde sistematik çalışma yapan ilk bilim adamıdır. Madenleri doğaya ait maddeler olarak değerlendiren ilk kişi olması, ona "madenciliğin babası" ünvanını kazandırmıştır.

Bugün Doğu Almanya'da kalan Glauchau'da doğan Agrikola'nın gerçek adı Georg Bauer'dir ama, o, Almancada çiftçi anlamına gelen Bauer kelimesinin Latincesini (Agricola) kullanmayı seçti. Ailesi hakkındaki bilgiler oldukça siliktir ama, öğretmen olmak için Leipzig Üniversitesi'nde felsefe ve klasik diller eğitimi gördüğü bilinir. 1523'te İtalya'ya giderek, diplomalarına bir de tıp eğitimini eklemiştir. Venedik'teyken, antik Yunan hekimi Galen'in yazılarını toplayan Aldine Press baskısını incelemiş ve büyük hümanist filozof Erasmus'la tanışmıştı.

Almanya'ya döndüğünde, Joachimstal'da doktorluğa başladı. Bu kent, Avrupa'nın en önemli madencilik ve maden işleme yörelerinden birinin merkeziydi. Agrikola, ilaçlara yararlı madenler bulmak amacıyla sık sık madenlere gidiyordu. Sonuçta, giderek madenlerin çıkarılışı, metalurji, kayaların ve cevherlerin sınıflandırılması konularıyla ilgilenmeye başladı. Parasal konular bakımından da, daha değerli madenlerle ilgilendiği de söylenir.

Bu arada, madende çalışanlarla ilişki kurmuş, onların dertlerini dinlemeye başlamıştı. Güvenlik bakımından çok ilkel koşullar altında çalışıldığından iş kazalarının çokluğu, iş yüzünden tutuldukları hastalıklar, zamanından önce yaşlanmaları konularında onlara yardımcı olmaya çalışıyordu. Çağdaşı Paraselsus gibi, Agrikola da bütün bunların, daha o zaman adı konmamış da olsa, "endüstriyel hastalıklar" olduğunu görüyordu. Çoğunlukla tuz madeninde çalışanlarda görülen bir deri hastalığının da ayrıntılı bir tanımını yapmıştı.

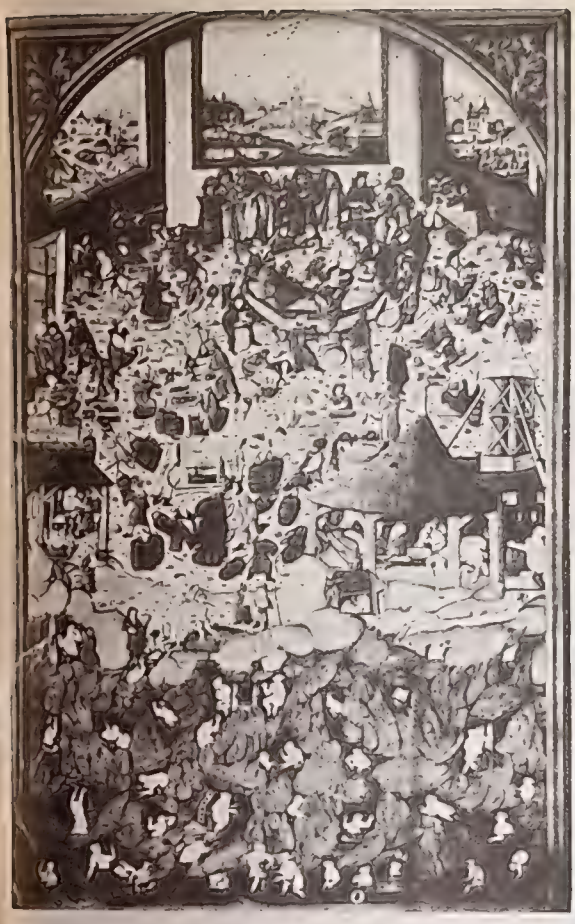
Kendinden önce gelmiş tüm bilginlerden daha ileri biçiminde, daha önceki yetkilileri, büyünün ve felsefenin bilimle olan bağlantısını yadsımıştı. Onun eserleri bütünüyle doğrudan gözleme ve yerinde incelemeye dayanıyordu.

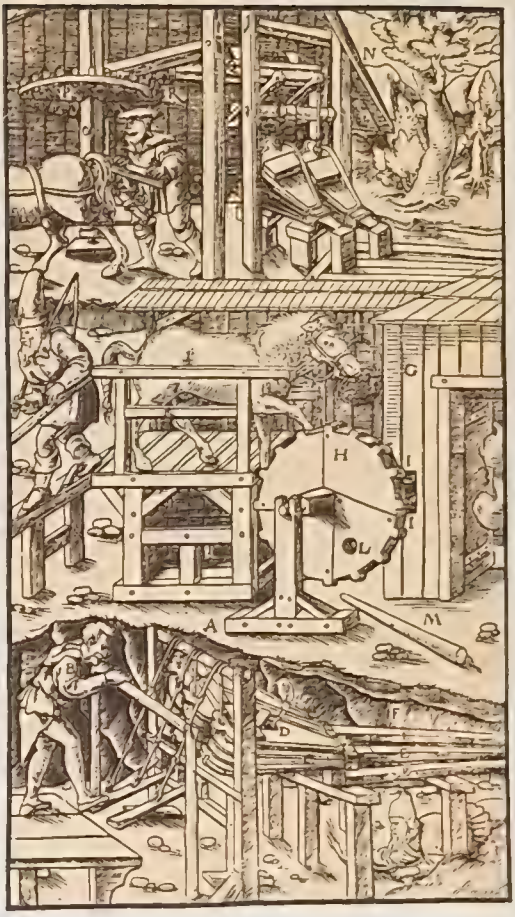
Erasmus'un da yüreklendirmesiyle, madencilik ve maden cevherlerinin birtakım özellikleri üzerine bir dizi kitap ve bilimsel inceleme yayınladı. Bunların içinde en önemlisi De Natura Fossilium (Fosillerin Doğası Üzerine)'dur. Ve mineroloji üzerine yazılmış ilk kitaptır. Topraktan kazılıp çıkarılan tüm nesneler için o zaman fosil kelimesi kullanılırdı. Erozyonun dağları biçimlendirmedeki rolünü tanımlamış, doğru bir biçimde kayaların içindeki maden cevheri damarlarının aslının silt birikimleri olduğu sonucunu çıkarmıştır. Geometrik biçimlerine dayanarak kristalleri sınıflandırmış, maden cevherlerinin bulunmasında yardımcı olacak mıknatıslı iğnelerin kullanımını savunmuştur. Kaya anlamına gelen "petra" ve yağ anlamına gelen "oleum"dan gelişen petrol kelimesini de belki ilk kullanan o olmuştur.

De Re Metallica'dan cevherlerin arıtılması. (A) ve (B) cevherlerin eriyip birbirlerinden ayrıldığı fırınlar. Erimiş madenler delikten (C) akar ve (D) de birikir. (E) deliklerden daldırma çukuruna sızar. (F), (G) madenci sepet içinde fırına kömür taşıyor. Diğer madenci elindeki kancalı çubuklu (H) delikte sertleşen cürufu kırıyor. Ergimiş maden sonradan kalıplara boşaltılırdı. (I) kömür yığını. El arabasının üzerindeki sepetle ölçülürdü. Bu tip fırın çok verimliydi. Üç gün boyunca sürekli olarak büyük ölçüde maden arıtılması yapılabiliyordu. (Sağda)

Agrikola'nın bir Katolik olmasına karşılık, Protestan olan Saksonya Dükü, onu 1546'da Chemnitz Valiliğine atamış, ardından da, önemli bir görevle Kutsal Roma

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.





İmparatorluğu'na yollamıştı. Bu iki önemli politik olaydan sonra, Agrikola, 16. yüzyılda giderek yoğunlaşan din savaşlarında taraf olmaktan kendini koruyabilmiştir. Ancak bu savaşlar sonucunda Alman mühendis ve madencileri ilkelerini bırakıp başka yerlere, özellikle İngiltere'ye gitmişlerdi.

Agrikola'nın yaşamı boyunca sürdürdüğü bilimsel inceleme çalışmaları en büyük yapıtı olan De Re Metallica (Metaller Üzerine) adlı kitapta toplanmıştı. Ne yazık ki, bu kitabın basılışını Agrikola görememiştir. Ölümünden sonra, ilk baskısı Latince olarak yapılan eserin, bir yıl sonra da Almanca baskısı yapılmıştı. 1557'de yapılan bu baskı, Hans Manuel'in tahta oymalarının desenleriyle resimlendirilmişti.

Kitap çıkar çıkmaz, yüksek düzeyde bilimsel bir yapıt olarak kabul edildi. Sayısız baskısı yapıldı ve 200 yıl boyunca, başvuru kitabı olarak kullanıldı.

De Re Metallica, metalurji ve madencilik üzerine hemen her konuyu kapsayan, son derece kolay kavranan bir incelemedir. Klasik zamanlardan o güne kadar, maden mühendisliği, teknolojisi, maden arama ve cevher işleme konusundaki tüm bilgileri bir araya toplar. Öyle ki, kitapta, madenin yer aldığı toprakların sahipliği, bununla ilgili yasalar, çalışma düzeni, işletmecilik, işçi-işveren ilişkileri ve ekonomi bile yer almaktadır. Agrikola, bu kitabını yazarken, minerolojiyi, ana bilim dallarından biri olarak kurmuştur.

Ayrıca, Erasmus'un yıllar önce, onunla ilgili olarak söylediği sözleri de doğru çıkarmıştır. Erasmus onun için, "Bir gün gelecek, Agrikola, ilmin prenslerinin başında yer alacaktır," demişti.

1500 yıllarında Almanya'da bir gümüş maden ocağı. (Üstte, solda)

"De Re Metallica"dan, yeraltındaki maden ocaklarını havalandırmak için üç tür körük. A-F: İnsan gücü ile çalışan körük, G-M: At yere dik duran tahta tekerleği döndürüyor ve bağlı olan körükleri çalıştırıyor. N-R: İki tekerlekli sistem, yine bir at yatay olan tekerleği döndürüyor ve bağlı körükler çalışıyor. (Üstte sağda)

Körük kullanılmadan önce madenler keten bezlerin sürekli sallanmasıyla havalandırılırdı. Bu yöntem Romalılar devrinde de kullanılırdı. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Mimar Sinan

1492/1498-1588

Mühendislik

Büyük Türk mimarı Sinan'ın yapıtlarına bir bütün olarak bakıldığında, biçimlerinin evrenselliği, anıtsallığı ve uzun yaşamı süresince Türk mimarisini ulaştırdığı düzey, Osmanlı İmparatorluğu'nun tüm karakteristiğine ışık tutar.

Koca Sinan diye de anılan ünlü mimar, Kayseri'nin Ağırnas köyünde doğdu. 1512'de, Sultan Selim devrinde devşirme olarak İstanbul'a getirildi, acemioğlan ocağına girip yeniçeri oldu. Sultan Süleyman devrinde Bağdat seferine katılıp atlısekban olduktan sonra, sırasıyla yayabaşılığı, zemberekçibaşı unvanlarını aldı. Bu arada Alman, Tebriz ve Bağdat seferlerine katılmıştı. Van kalesi kuşatmasında, göldeki kalyonlara toplar yerleştirdi. Bu başarısıyla haseki olarak Korfu, Kara Boğdan seferlerine katıldı. Ordunun geçtiği yollarda köprü, yol, kale, kanal gibi yapım işlerinde çalıştı. Çalışmaları sonucu 1536'da mimarbaşı oldu ve ölümüne dek bu görevini sürdürdü.

Kayseri'nin Ağırnaslı köyünde doğan ünlü Mimar Sinan, imparatorluğun tüm bayındırlık işlemlerini yürüten kişi ve bir eğiticiydi. (Altta)

Osmanlılar da, tüm büyük çağlar gibi, kendi mimarilerini yaratmak zorundaydılar ve Sinan bunu gerçekleştirmiştir. Türk tarihinin en görkemli çağını biçimlendirmiş, bir mimar-mühendis dehasıyla yapıtlarını günümüze kadar ulaştırmayı başarmıştır.

Mimar Sinan, Yavuz, Kanuni, II. Selim ve III. Murat devirlerini görmüştür. Çağdaşı, arkadaşı Şair Mustafa Sai Çelebi'nin yazdığı Tezkiret-ül Ebniye ve Tezkiret-ül Bünyan adlı eserlerde Sinan'ın oluşturduğu eserler ayrıntılı olarak verilmiştir. Bunlara göre Sinan'ın; 84 cami, 57 medrese, 51 mescit, 22 türbe, 7 darülkurra/mektep, 7 imaret, 3 darüşşifa, 5 suyolu/kemeri, 8 köprü, 18 kervansaray, 35 saray/köşk, 8 mahzen (depo), 46 hamam yaptığı belirtilir. İstanbul ve çevresindeki yapılar, Sinan'ın olabilir, ancak çok uzaktaki yapıların İstanbul'da Sinan tarafından tasarlandığı, sonra bunların uygulamasını o yöre mimar ve ustabaşlarının yaptığı kabul edilir.

Sinan, birleşim ve yaratıcılık çabalarıyla yapıların tasarımı yanında, bunları gerçekleştirmek için gerekli kuruluşu sağlamak ve yürütmekle görevliydi. Mimarbaşı ve imparatorluğun tüm bayındırlık işlemlerini yürüten kişi ve bir eğiticiydi.

Sinan, katıldığı seferlerle, İran sınırından, Orta Avrupa'ya kadar çeşitli kentleri gezmiş, buralarda yer alan mimarî örnekleri incelemiş, gördüklerini deneyleriyle birleştirmiştir. Öğrenme ve deneme isteği ölümüne dek sürmüştür. Sinan, mimaride Osmanlılara özgü biçimi olgunluğa kavuşturmuştur. Bu biçimin ana özelliği, yapıda örtü öğesi olarak her zaman kubbenin kullanılmasıdır. Sinan, kubbenin kullanılma olanaklarını doruk noktasına ulaştırmıştır.

Sinan'dan önce de kubbeli mekân anlayışı Akdeniz çevresinde uygulanıyordu ama, Sinan çıraklık dönemim dediği İstanbul, **Şehzadebaşı Camisi**'nden başlayarak bu anlayışı aşmıştır. Orta kubbeyi dört ayağd oturtarak, dört yanda bunlara bağlanan dört yarım kubbe ve dört köşede dört küçük kubbeyle, ilk önemli uygulamayı gerçekleştirmiştir.

1550-1557 arasında tamamladığı **Süleymaniye Külliyesi**, Klasik Osmanlı mimarisinin en önemli denemelerinden biridir. Devrinin ekonomik ve toplumsal yapısının simgesidir. Külliyenin ana yapısı **Süleymaniye Camisi**, ortada bir kubbe, iki yanda yarım kubbeler, yanlarda değişik boyutlarda küçük kubbelerden oluşur. Sinan'ın dinî mimaride ulaştığı en yüksek düzey Edirne, **Selimiye Camisi**'dir (1569-1575). Daha önce, İstanbul'da, çini panolarıyla ünlü **Rüstem Paşa Camisi**'nde denediği 8 ayağa oturan

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

kubbe şeması, Selimiye'de anıtsal ölçülere çıkar.

Osmanlı mimarisinin en yaygın motifi olan tromplu kubbe, dördü duvardan ayrılmış, sekiz ayak üzerine oturur. Böylece yükler, küçük yapı elemanlarıyla aşağı iletilir. Bu yapı, mimarlık tarihinin en özgür eserlerinden biridir. Sinan'ın sanatçı olarak büyüklüğü, bu aşamaya, çok bilinçli ve her yolu deneyerek gelmiş olmasındadır.

Onun suyla ilgili çalışmaları da çok önemlidir, özellikle su kemerleri. Kırkçeşme suyu için yapılan kemerlerden biri Uzunkemer'dir. 1553-1564 arasında bitirilen kemerin uzunluğu 700 metredir ve çift sıra kemerden oluşur. Vadinin durumuna göre biçimlenen kemerler, bazen 3 sıra olurlar. Bunlar arasında bir anıt niteliğinde olan Mağlova Kemeri, gerçek bir mühendislik örneğidir.

Sinan'ın yaptığı köprüler de, imparatorluğun politik alandaki başarılarına paraleldir. Gerekli yerlerde, ordunun yararına yapılan bu eserler, doğanın bütünüyle ilişkili olup biçimsel özelliklere sahiptir.

XVI. yüzyılın bu döneminde, Osmanlı İmparatorluğu mimarî alanda büyük bir atılım yapmış, mimarî evrensel boyutlara erişmiş, devletin gücü, olgun yapısı mimariye yansımıştır. Mimar Sinan, tüm geçmiş değerleri, bulunduğu çağın koşulları içinde kullanarak, zengin denemelerle bu devrin simgesi olmuştur.

Süleymaniye Külliyesi, Klasik Osmanlı mimarisinin en önemli denemelerinden biridir. (Üstte)

Sinan'ın dinî mimaride ulaştığı en yüksek düzey, Edirne'de Selimiye Camisi'dir. Değişik boyutlarda kubbeleri de olan bu cami, 1575 yılında tamamlanmıştır (yanda)...

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Gerardus Mercator

GERARDUS MERKATOR

1512-1594

Haritacılık

Yerkürenin eğri yüzeyinin iki boyutlu olarak bir düzlem üzerinde gösterildiği ve bu işin distorsiyon (dönme, daralma, genişleme, çarpılma gibi hataların haritacılıktaki genel adı)'suz olması çağlar boyunca sorun olmuştu. Flaman haritacı **Gerardus Merkator**, kendi adını taşıyan Merkator projeksiyonu (Merkator acınımı) ile bu sorunu çözmüştür.

Merkator projeksiyonu, haritacılık tarihindeki en etkin gelişimdir. Flanders, Rupelmonde'da doğan **Merkator**'un gerçek adı **Gerhard Kremer**'di. Ancak o da, Flaman dilinde dükkâncı anlamına gelen kremer'in yerine, Latincesini, merkator'u kullanıyordu.

1532'de Louvaine Üniversitesi'nde beşeri ilimler ve felsefe dallarında bilim uzmanı olduktan sonra, matematikçi ve astronom Gemma Frisius'un yanına giderek bilimsel araç, küre ve harita yapım işlerinde çalışmaya başladı. Birkaç yıl içinde Merkator, üstün bir haritacı ve ölçüm âletleri yapımcısı olarak tanındı. Herkes onun, XVI. yüzyılın en ünlü coğrafyacısı olacağına inanıyordu

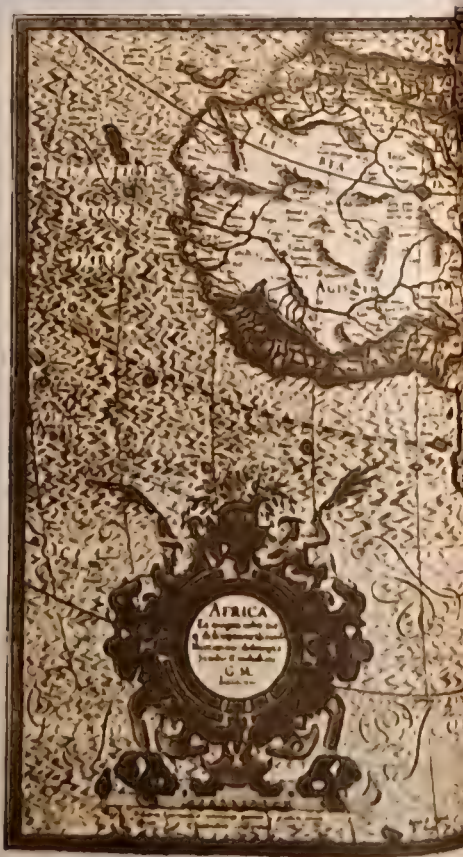
1537'de, bakır üzerine kazıma tekniğiyle Kudüs'ün haritasını, 1538'de ilk dünya haritasını, 1540'da da Flanders haritasını tamamladı. 1541'de yer küresini, 1551'de gök küresini yaparak ününü pekiştirdi.

Bir Protestan olan **Merkator**, ülkede egemen olan dinî inançlara ters düştüğü gerekçesiyle, 1544'de tutuklanıp hapse atıldı. Ancak üniversite yetkililerinin yardımlarıyla, yedi ay sonra hapisten kurtuldu.

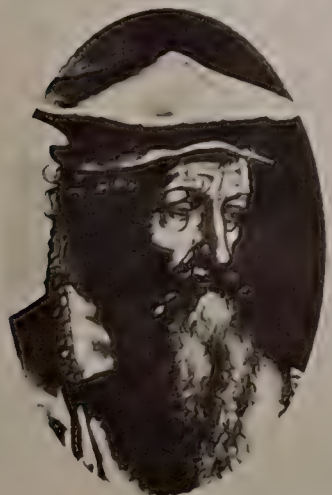
1552'de, atölyesini Cleves Dükalığı içinde yer alan Duisburg kentine taşıdı. Buradaki dinî hava çok daha özgürdü. Lisede matematik, üniversitede coğrafya dersleri vermeye başladı. Cleves Dükü Wilhelm de, tasarılarını gerçekleştirebilmesi için ona olanak sağlıyordu. 1590'da bir kalp krizi geçirdi.

XV. yüzyılda başlayan keşif gezileri için güvenilir kara ve deniz haritaları gerekiyordu. Bu gereksinimler sonucu, 1509'da Merkator projeksiyonu kullanılarak ilk kez bir dünya haritası yayımlandı. Harita 18 sayfadan oluşuyordu. Yeni teknikle yapılan

İlk haritacılık örneklerinden. Bu mercek biçimli, iki boyutlu kesimlere dilim deniyordu. Bunlar bir küreye yapıştırıldığında, coğrafi küre oluşturuldu. Bu yöntem ilk kez Alman Martin Waldseemüller tarafından 1507'de kullanıldı. Günümüzde de, seri küre yapımında bu teknik kullanılır. (Üstte)



Merkator'un Atlas sive Cosmographicae Meditationes de Fabrica Mundi et Fabricati Figura adlı atlasından Afrika haritası. (Sağda)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

dünya haritasında, sanki bir silindirin yanal yüzü açılmış gibi, enlem ve boylam çizgileri düz doğrulardı ve kendi aralarında paraleldiler

Bu yöntemle gemilerin geliş-gidiş yollarının o güne kadar yapılabilenlerden çok daha doğru olarak haritalara düz çizgiler halinde işlenmesi sağlandı. Ne yazık ki Merkator'un çağdaşı gemi sahipleri bu yöntemin sağladığı kolaylığı kavramakta geç kalmışlar ve XVIII. yüzyıldaki büyük keşiflere kadar bu teknik gerçek değerini bulamamıştır

Dünyanın en eski kuresi. Bu küre 1492'de Nürnberg'de Martin Behaim tarafından yapılmıştır. Çevresine dilimlerin yapıştırılmasıyla elde edilen bu kürede Kuzey ve Güney Amerika yer almaz. Japonya ise Atlas Okyanusu'nun gerisinde olarak belirtilmiştir. (Altta)

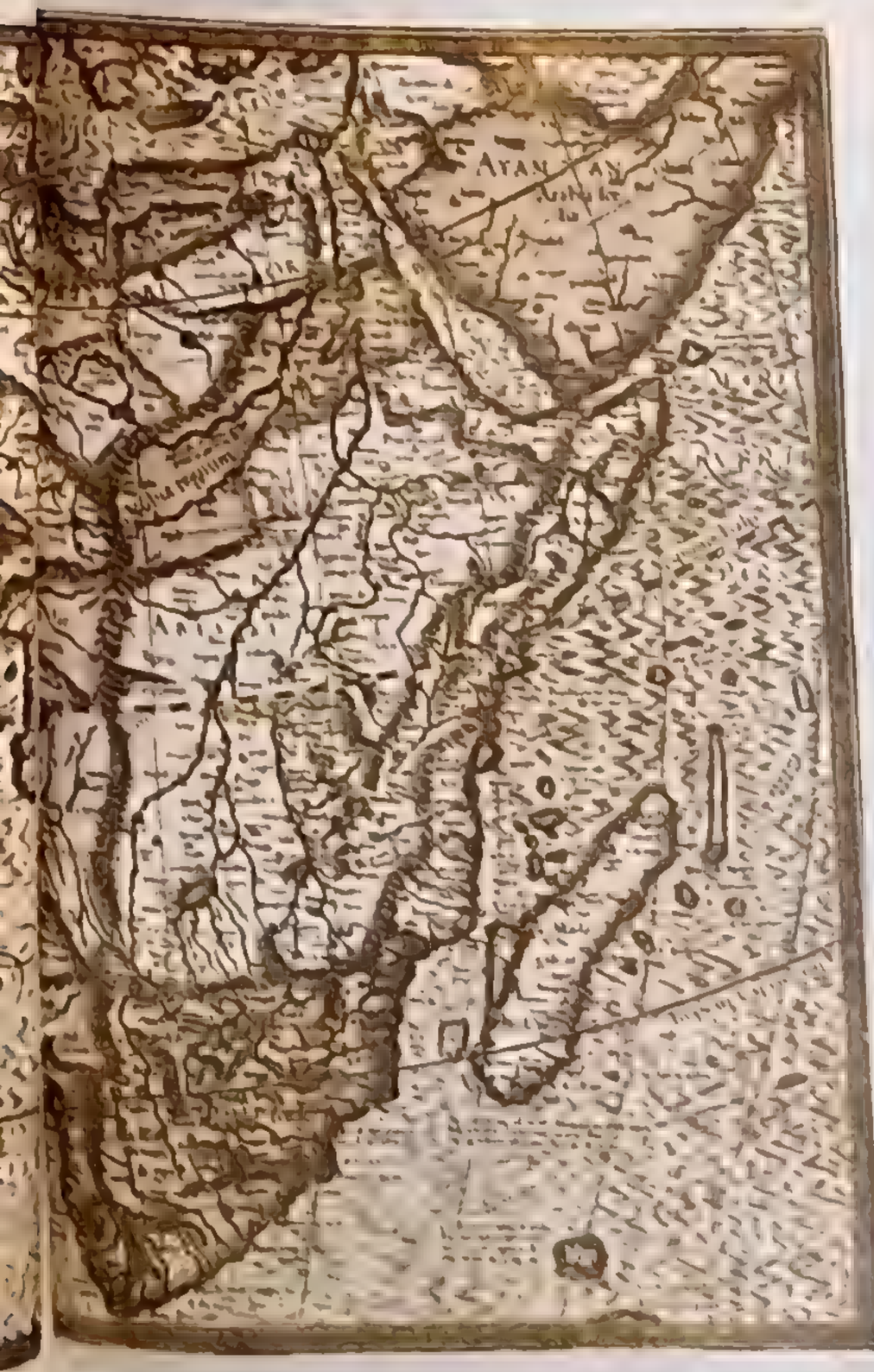
Merkator, dünya haritasını bastırdığı yıl, bir başka tasarısını daha uygulamaya koydu. Bu tasarı, haritalar yardımıyla, yaratılıştan o güne dek, geniş bir biçimde dünyanın öyküsünün anlatımıydı.

Buna "**Atlas**" adını verdi. Bu adı, bir oyuna gelerek dünyayı sırtında taşımaya başlayan Yunan mitolojisinin ünlü Titanı, Atlas'tan esinlenerek kullanmıştı. Bir araya toplanmış haritalara da Atlas adının verilmesi, bu olaydan sonra gelenek oldu.

Merkator'un tasarısı, 1569'da kronolojinin basımıyla gerçekleşmeye başladı. 1578'de Ptolomeus'un haritalarının açıklamalı ve düzeltilmiş basımı yapıldı. 1585 ve 1589'da Avrupa, Balkanlar ve Yunanistan haritaları bunları izledi. Ne yazık ki Merkator, projesinin tamamlanışını göremedi, ölümünden sonra oğlu Rumold yapıtı tamamladı.

Merkator'un gerçekleştirdiği işte, bilgi ve ustalık büyük etken olmuştu. Haritalarında belki doğru olmayan noktalar ve tahmine dayalı yerler bulunuyordu ama, bunlar gerçekleri kanıtlanmış bilgilerden yoksun olunan yerlerde yapılıyordu. Yine de, eldeki bilimsel verilerden yararlanılıyor, matematiksel bir dikkat ve üstün bir el emeğiyle birleştiriliyordu.

İki yüzyıl boyunca coğrafyacılar, gezginler ve kâşifler, **Merkator**'u saygıyla anarak dolaşmışlardır. Bugün **Merkator**'un haritaları, çok güzel italik yazıları, üstün grafik düzenlemeleriyle, değerleri giderek artan yapıtlardır.



Merkator'un ünlü atlasının ilk sayfası. Atlas, Merkator'un vârisleri tarafından 1595'te basıldı. Haritaların bir araya toplanmasını anlatmak için ilk kez "Atlas" kelimesi kullanılmıştı. (Sağda)

Hans Lippershey
1570-1619

Optik

Almanya'da doğan, Hollanda'da yaşamını sürdüren gözlükçü **Hans Lippershey**, teleskopu bulan kişi olarak tanınır. İşi optik âletlerle uğraşmak olan Lippershey'in yaptığı merceklerin çok yetenekli bir elden çıktıkları belliydi. Atölyesi de doğal olarak sanatının örnekleriyle doluydu. Sık sık anlatılan bir öyküye göre, bir gün dükkânında oynayan bir çocuk, iki merceği ardı ardına dizdi. Bunların arkasından baktığında, uzaktaki eşyaların yakınına geldiğini gördü. Belki de bu olaydan esinlenen Lippershey, buluşunu satmak için Hollanda hükümetine başvurdu. "Gözleyici" adını verdiği buluşu bir ucunda hareketsiz, bakılan ucunda da ayarlanabilir mercekler takılı bir boruydu.

Ayarlanabilir mercek görüntünün netleştirilmesini sağlıyordu. Askerî alandaki kullanım gücü tartışmasız çok büyüktü. Birkaç değişiklik yapıp âleti dürbün biçimine sokunca, hükümet Lippershey'e 900 florin verdi. Lippershey'in buluşu, kullanılan teleskopların ilk örneğidir. Bununla birlikte buluşu ilk yapan kişi olduğu iddiasının doğruluğu kuşkuludur. Bir başka Hollandalı, James Metius karşı bir iddia ileri sürmüştür. XVIII. yüzyılın önemli kişilerinden Fransız felsefeci Rene Descartes da onu destekliyordu. Herhalde bunları gözönüne alan Hollanda hükümeti, Lippershey'in 30 yıl süreli patent hakkı isteğini geri çevirdi. Gerekçeleri de, "başka birçok kişinin de buluş konusunda bilgileri olduğu"ydu.

Optik bilimi ve cisimlerin büyütülmüş görüntülerini elde etmek için merceklerin kullanıldığı eski zamanlardan beri biliniyordu. Orta Doğu ülkelerine araştırma gezileri yapan ve bu bölgeyle ilgili birçok çalışması olan İngiliz bilgini Sir Richard Burton'a göre, İslam bilginleri, Ortaçağdan önce teleskobu tanıyorlardı. XIII. yüzyılda yaşamış bir adamı ve bilgin olan İngiliz Roger Bacon bir kitabında, iç bükey aynalar ve merceklerden oluşan bir düzen yardımıyla "çok küçük yazıları inanılmaz uzaklıklardan okuyabiliriz... Güneşin, ayın, yıldızların görüntüleri çok yakınımıza gelebilir..." diye yazmıştı. İngiliz matematikçi Leonard Digges, 1571'de yazdığı "Geometri Uygulamaları" adlı kitabında merceklerin inanılmaz etkisinden söz eder.

Gerçekte teleskobun kuramsal ve yapısal gelişmesi son 300 yıl boyunca olmuştur. Kusursuz bir biçim alması da mercek yapımındaki gelişmelerden sonra olmuştur. Lippershey'in âletinin önemli bir etkisi, "GÖRÜNTÜ"yü, mercek yapımcısının bir salon oyunu olmaktan çıkarıp işe yarar bir araç olarak değerlendirmesidir. Daha da önemlisi, teleskop, Galile'nin çalışmalarının ilerlemesini sağlamıştır.

Fransız bilim adamı Jacques Bovedere, teleskobun astronomi biliminin ilerlemesine yapabileceği katkıları görmüş ve onu Galile'ye tanıtmıştır. Galile kendi hesaplarına göre yeniden yaptığı ve "optik boru" adını verdiği teleskobu astronomi çalışmalarında en geniş ve en yararlı biçimde kullanmıştır.

Hans Lippershey'in portresi. Teleskobu bulan adam. (Solda)

Tanınmış İngiliz optikçisi Christoper Cocks'un yaptığı bir teleskop. Hans Lippershey teleskobun ilkelerini geliştirdi ve kullanışlı bir alet yaptı. Diğer mercek yapımcılarının bu konuda uzmanlaşmalarını ve teleskop yapımına yönelmelerini hızlandırmış oldu. Resimde görülen teleskop 1673 yılında yapılmıştı ve cisimleri 14 kat büyütebiliyordu. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Galile'nin, Lippershey'in "optik borü" buluşuna dayanarak yaptığı teleskoplar. Galile gökyüzünü incelemek amacıyla teleskop kullanan ilk astronomdur. (Üstte)

Camille Flammarion'un "Gökyüzü Tarihi" (1872) adlı kitabından Lippershey'in buluşuyla ilgili bir resim. Bir söylentiye göre, dükkânın önünde oynayan bir çocuk, merceklerin uzaktaki cisimleri yakında gösterdiğini farketmiş. Bu olaydan esinlenen Lippershey de buluşunu yapmış (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Galileo

GALİLE

1564-1642

Astronomi-Fizik

Galile, matematikçi, fizikçi ve astronom olarak aynı büyük değere sahiptir. Gözleme ve deneye dayanarak araştırma yapan ilk bilim adamıdır. Bu yaklaşımını her zaman savunmuş ve böylece çağdaş bilimsel yöntemin kuruluşunu sağlamıştır.

En büyük buluşlarından biri **Sarkaç Kanunu**, diğeri de cisimlerin düşüşüyle ilgili yasaydı. Ayrıca da teleskobu öylesine geliştirdi ki, artık bununla gökyüzünü rahatça inceleyebiliyordu. Bu incelemelerinin sonucunda, o zamana kadar inanılanların tersine, güneş sisteminin merkezinin dünya değil, güneş olduğunu güçlü ve sağlam kanıtlarla gösterdi.

Yetenekli bir müzisyen babanın oğlu olan **Galile**, Pisa'da doğdu ve Floransa yakınlarındaki bir manastırda ilk eğitimini bitirdi. Ailesi onun doktor olmasını istiyordu. Böylece 1581'de tıp öğrenimi görmek için Pisa Üniversitesi'ne yazıldı. Aynı yıl ilk bilimsel buluşunu yaptı.

Pisa Katedrali'ndeki bir âyin sırasında, tepedeki avizelerin hava akımı etkisiyle sallanmaları dikkatini çekti. Avizelerin kararlı ve uyumlu hareketi, ona çok ilginç gelmişti. Düzenli salınımları incelemek istediği için kendine basit bir sarkaç yaptı. Salınımı ölçmek için kendi nabız atışlarını kullandı ve her bir salınım süresinin, sarkacın hareketiyle çizilen yay uzunluğundan bağımsız olduğunu gördü.

Bunun üzerine, sarkaçların, zaman ölçümünün düzenlenmesinde kullanılabilecekle-

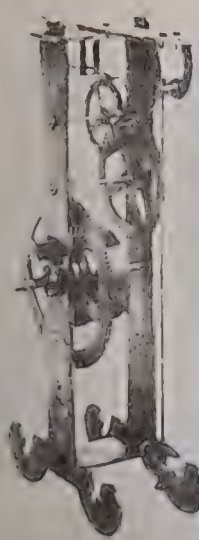
rini ileri sürdü. Sonradan bu düşüncesi, ilk hassas mekanik saatte uygulanmaya kondu.

Galile'nin matematik ve fiziğe olan tutkusu, onu tıp öğreniminden kopardı ve bütünüyle bilimsel bir çalışmaya itti. "**Saat Sarkaçlarının Salınımlarındaki Düzenlilik**" ve sıvıların basıncına dayanan: "**Hidro-Statik Terazi**" gibi buluşları onu kısa sürede Pisa Üniversitesi'nde kürsü sahibi yaptı.

Üniversitede ders verdiği ilk yıllarda, "cisimlerin düşüşü"yle ilgili yasayı ortaya koymuştu. Buna göre, havanın karşı koymasıyla karşılaşmadıkları sürece, ağırlıkları ne olursa olsun, aynı yükseklikten bırakı-

Galile'nin sarkaçlı saat çizimi. (Sağda)

Galile'nin 1632'de basılan "Karşılıklı Konuşma" adlı kitabının ön sayfasında görülen Nristo, Ptolomeus ve Kopernik yandaşları, tartışıyorlar. (Altta sağda)



Galile'nin sarkaçlı saat çiziminden geliştirilen bir model. Galile'nin sarkaçlarla ilgili çalışmaları, dinamik biliminin temellerini oluşturur. (Üstte)

lan tüm cisimler aynı zamanda yere düşerlerdi. Bunu kanıtlamak için, Pisa'daki ünlü eğri kuleden, biri büyük, biri küçük iki madenî topu aynı zamanda aşağı bıraktı ve farklı ağırlıktaki bu iki cismin aynı anda yere düştükleri görüldü.

Teleskobun keşfedildiğini duyunca, gökyüzünü incelemek için olağanüstü gelişkin bir teleskobun çizimini tamamladı ve yapımına geçti. Teleskobu kullanmaya başla-

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

yınca, ayda dağlar olduğunu, bazı gezegenlerin ayları olduğunu ve zaman zaman güneşin yüzeyinde hareket eden lekelerin varlığını saptadı. **Galile**'nin, teleskobun gelişmesindeki değerli katkıları, teleskobun, gözleme dayanan astronomide büyük etken olmasını sağlamıştı. **Galile**, büyük bir bilim adamı olmasının yanında, çok güzel konuşur, çok güzel yazardı. Düşüncelerinin Avrupalı bilim adamları üzerindeki etkisi, bu kişilerle kurduğu inandırıcı ve kolay anlaşılır ilişkilerden kaynaklanıyordu.

1620'lerde, günümüzde çağdaş bilimsel yöntem olarak adlandırılan temel düşüncelerin ana çizgilerini veren en önemli bildirilerinden birini yayınladı. Yazısında şunu öneriyordu: Deneylerin sonucu, yeni kuramların matematiksel formüllerine bir temel oluşturmalı ve bu kuramların da daha ileri deneyler ile doğrulukları sınanmalıdır.

Matematik ve feni ayrı bilim dalları olarak görme geleneğinin yıkılmasını savunuyor ve **"Doğanın kitabı matematik terimlerle yazılmıştır"** diyordu. Kiliseyle arasındaki sürtüşme, **Galile**'ye son yıllarında ağır darbe vurmuştu. Yıldız gözlemleri sonucu, dünyanın güneş çevresinde döndüğünü biliyordu. Ne var ki bu görüşü, dünyayı güneş sisteminin merkezi kabul eden geleneksel düşünceye bağlı din adamlarını çileden çıkarıyordu. 1633'te Roma'ya getirtilen **Galile**, kilisenin görüşlerine karşı çıktığı gerekçesiyle yargılandı. Mahkeme sonucunda suçlu bulundu ve görüşünü geri alması istendi. Gerekirse, işkence yapılacaktı.

Bunun üzerine **Galile**, Kopernik'in görüşünü desteklemediğini bildirdi. Böylece **"dünya dönmüyor"** demiş oluyordu. Oysa, yerinden doğrulurken, **"Eppure, giro"** (yine de dönüyor) diye mırıldandı. Çünkü **Galile**, ne denli güçlü olursa olsun, Kilise'nin gerçeği susturamayacağını, buluşları durduramayacağını biliyordu.

Galile, son yıllarını geçirdiği Floransa yakınındaki köşkünde de gözaltında tutuluyordu.

Sağlığında savaşının zaferini göremedi ama, onun görüşleri felsefe, fizik, matematik dallarında, çağımızın bilimine olan temel gelişmeleri sağladılar ve **Galile**, 20. yüzyıl biliminin temeli olan gözlemciliğin kurucularından sayıldı.

Galile'nin ay hakkındaki görüşlerinden. Kullandığı basit teleskop ile, yüzey ayrıntılarını doğru biçimde gösterebilmişti. (Sağda)

Galile'nin mahkemesi. Galile, güneşmerkezli (heliosantrik) evrenle ilgili görüşlerini, Papa V. Paul'ün tüm engellemelerine karşın, "Suların Kabarması ve Çekilmesi Arasında Karşılıklı Konuşma" adlı kitabında yayınladı. Kilisenin aforoz ettiği Kopernik'in görüşlerini savunduğu, bunları kanıtladığı için ölüm cezasına çarptırılacaktı. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Johannes Kepler

1571-1630

Astronomi

Astronomi ve optik bilimlerine çok önemli katkıları olan Johannes Kepler'in yaşamı hastalıklarla ve sürekli para sıkıntısı içinde geçmiştir.

Gezegen hareketlerinin dayandığı yasaları bulması, Kopernik'in güneş sistemi kuramını hiçbir kuşkuya yer bırakmayacak biçimde kesinleştirmesi ve astronominin temellerini oluşturması başlıca çalışmalarıdır. İnsan gözünün çalışma biçimini de doğru olarak ilk kez Kepler tanımlamıştı. Bu çalışması sonucu optik biliminin kurucusu sayılır. Doğaüstü güçlere dayanan boş inançları yıkmak için bunca çalışmasına karşın kendisi bir gizemciydi. Gizli güçlere, doğaüstü olayları tutkusu sık sık onun bilimsel çalışmalarını engellemiştir

Almanya'da Weil der Stadt kentinde doğan Kepler'in geçirdiği bir çocuk hastalığı, hem gözlerini bozdu, hem de onu yarı kötürüm bıraktı. Bedensel bozuklukları, aklını ve yeteneklerini hiç etkilemedi. Matematikteki olağanüstü yeteneği ona Avusturya'daki Graz Üniversitesi'nde bir kürsü sağladı. 1597'de çıkan dinsel birtakım karışıklıklar sonunda buradan ayrıldı. Birkaç yıl ünlü astronom Tycho Brahe'nin yardımcılığını yaptı. Brahe'nin ayrıntılı gezegen gözlemleri Kepler'in önemli çalışmaları için temel oluşturdular.

Kepler, bu gözlemlerin gökyüzünü tanımlayacak yepyeni bir harita yapılabilmesini sağlayacağını kavramıştı. Çağının birçok astrolojik varsayımını kanıtlamayı ve eldeki verileri pek belirgin olmayan düşüncelere uydurmayı umarak uzunca bir süre çalıştı. Tekrarlayan başarısızlıklardan sonra akla uygun bir kuram geliştirmişti 1543'de Nicolaus Copernicus (Kopernik), Güneş Sistemi'nin merkezinin Güneş olduğunu öne sürmüştü. Kepler, tartışılabilir birçok yanları olmasına karşın bu düşüncenin, öbürlerine oranla, eldeki verilere daha iyi uyduğunu gördü. Kopernik'in güneş merkezli temel düşüncesini kanıtlamakla kalmayan Kepler, onu daha da geliştirdi ve gezegen hareketlerinin üç önemli yasasını ortaya koymakta ondan yararlandı.

Kepler'in yasalarından ilkine göre, gezegenler, Kopernik'in öne sürdüğü gibi dairesel değil, elips biçimindeki yörüngelerde hareket ederler. Elipsin, daireninki gibi merkezi yoktur, onun yerine iki tane odak noktası vardır. Gene ilk yasaya göre, her gezegenin eliptik yörüngesinin odaklarından birinde güneş yer alır. İkinci yasada da gezegenlerin yörüngelerinde, güneşe yaklaştıkça daha hızlı hareket ettiği belirtilmiştir. Üçüncü yasaysa, gezegenin yörüngesindeki bir tam turunun süresiyle güneşe olan ortalama uzaklığı arasındaki yalın bir bağıntıyı tanımlar.

Kepler, Güneşin gezegenler üzerindeki kuvvetli etkisini de görmekte gecikmedi. Güneşle gezegenler arasında bir çeşit çekim gücü olduğunu ileri sürdü. Kepler, bu gücün kaynağı ve yapısını açıklayamamıştır. Yaklaşık 50 yıl sonra genel çekim yasası'nı ortaya koyan Isaac Newton, Kepler'in yasalarının çekim gücünün doğal bir sonucu olduğunu göstermiştir.

Astronomiyle ilgilendiği sıralarda, teleskobun çalışma biçimine hayran kalan Kepler, çalışmalarını insan gözü üzerinde yoğunlaştırdı. Görme olayıyla ilgili araştırma-

Yeryüzünden görülen uzun süreli gezegen hareketleri. Bu izler Kopernik'in güneş merkezli dairesel yörünge hareketleri ile uyuşmuyorlar. Çalışmalarını Tycho Brahe'nin Merih gözlemlerine dayandıran Kepler uyuşmazlığı gezegenin Güneş çevresindeki yörüngesinin elips olduğunu ileri sürerek çözümledi. Gezegenlerin geçici bir süre gösterdikleri doğudan - batıya doğru gerileme hareketi, gezegenlerin ve dünyanın hareketlerinin bileşkesi sonucudur. (Altta sağda).

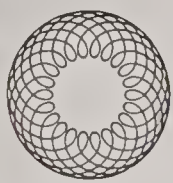
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

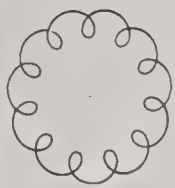
Bir gezegenin elips biçimindeki yörüngesi. E ve F odak noktaları. Gezegen güneşe yakınken daha hızlı hareket ediyor. Gezegen, A'dan B'ye ve C'den D'ye aynı sürede gidiyor ve aynı büyüklükte alanları tarıyor. (Üstte)

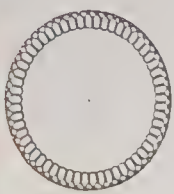
Gezegenlerin yeryüzünden görünen hareketleri. (Sağda).

Merkür

Venüs


Mars


Jüpiter


Satürn

Çekoslovakya'da, Prag kentindeki Kepler'in gözlemevi. Araştırmalarının çoğunu burada yapmıştır. (Üstte).

ları, gözün yapısı ve işleviyle ilgili çalışmalara başlangıç olmuştur. Gözbebeğini, içinden ışık ışınlarının geçtiği bir zar tabakası olarak tanımlayan Kepler, buradan göze giren ışınların nasıl kırıldıklarını da doğru bir biçimde anlatmıştır.

Görmelerinde bulanıklık olan kişilerde, optik bir bozukluk sonucu görüntünün retina tabakasının önüne ya da arkasına düştüğünü öne sürmüştür. Kepler'in olağanüstü çalışmaları insan gözünün tanımlanmasıyla sınırlı kalmamıştır. Teleskobun içinde ışığın izlediği yolu ve oküler adını verdiğimiz göze en yakın mercek grubunda izlediğimiz büyütülmüş görüntünün nasıl oluştuğunu da açıklamıştır. Kendisinden sonraki teleskop yapımının kuramsal ilkelerini ortaya koymuş ve göz sağlığıyla ilgili optik çalışmalarını başlatmıştır.

Kepler, kendisinin ve ailesinin geçimini sağlamak için çalışmak zorunda kalmıştır. Çoğu ödemelerini geciktiren birçok işvereni olmuştur. Alacaklarını toplamak için yorucu yolculuklar yapmak zorunda kalırdı. İşte böyle yolculuklardan birinde, sağlığı bozuldu ve evine dönemeden öldü.

Ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Jan Adriaasz Leeghwater

1575-1650

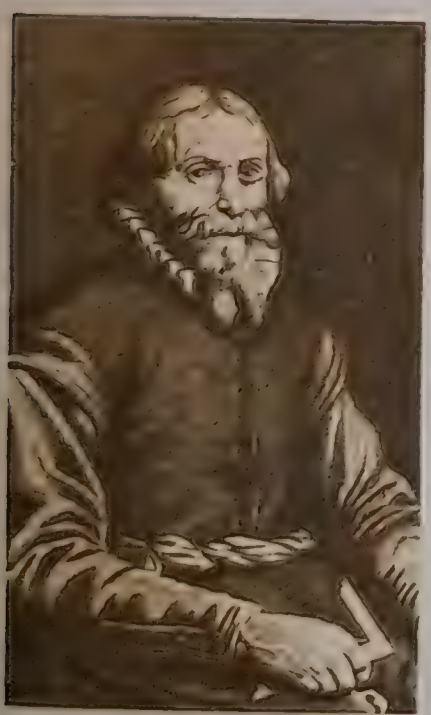
Mühendislik

Jan Leeghwater, XVII. yüzyılın başlarında Hollanda'daki geniş Beemster gölünü kurutmayı başaran ünlü mühendistir. Hidrolik mühendisliği dalında yüklenilen en kapsamlı tasarıdan biri olan bu kurutma işi sonucunda, ülkenin tarımsal ekonomisine yaklaşık 7000 hektar ekilebilir toprak alanı katılmıştır.

Öteki Avrupa ülkelerine oranla küçük bir ulus olan Hollanda için toprağın özel bir önemi vardır. Kırsal arazinin çoğu Batı Avrupa kıyısındaki deniz düzeyinden aşağıdaki bataklıklardan kazanılmıştır. "Polder" adı verilen bu kurutularak kazanılmış araziler denizin, göllerin, bataklıkların bitmeyen saldırılarına karşı yüzyıllardır savunulmaktadır. Avrupa'da, en yoğun tarım yapılan ülkelerden biri olan Hollanda'da — şimdi olduğu kadar Leeghwater'in yaşadığı çağda da — kazanılıp işlenebilir hale getirilen toprağa sürekli gereksinim vardı.

Uzakdoğu'da kazançlı yatırımları olan "Hollanda-Doğu Hindistan Şirketi" yöneticileri, Beemster Gölü'nün kurutma tasarısını, kazandıklarını değerlendirecek bir alan olarak görüyorlardı. Bu iddialı ve pahalı tasarının ihalesini, 10 Nisan 1608'de birkaç adayın arasından Leeghwater kazandı. Anlaşma, kuşaklama bendinin 1 Kasım 1609'da tamamlanması koşulunu taşıyordu. İhaleyi alanlar, işi belirlenen tarihten çok kısa bir süre sonra bitirdiler, fakat bir ay sonra korkunç bir fırtına bendi yer yer yıktı. Hemen onarıma geçildi ve üç yıl sonra Beemster Polderi tarıma hazır duruma getirildi.

Projeye para yatıran Amsterdam tüccarları, bu mühendislik zaferini kendileri üstlendiler.

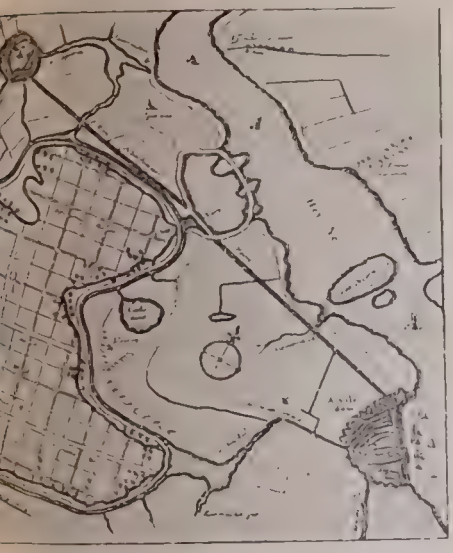


Hollandalılar, Leeghwater'in başlattığı ve günümüze kadar sürmüş olan başarılı mühendislik uygulamasıyla 8000 kilometrekare toprağı adım adım kurutarak ülkelerine katmışlardır. Denizden tarım arazisi kazanma yöntemi ilke kolarak çok değişmemiştir. Günümüzde de bentler yapılır, suyu çekmek için pompa istasyonları kurulur. Kalan suyun buharlaşması ve zararlı otların türemesini engellemek için de toprağa kamış dikilir. Kurutmayı hızlandırmak için de ayrıca kanallar açılır. Daha sonra kamışlar sökülür ve sonradan yerlerine kapalı drenaj sistemi uygulanacak olan açık drenaj sistemi uygulanır. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Bir söylentiye göre, bir halk çocuğu olan Leeghwater, başarılı projenin kutlama yemeğinde bulunabilmek için servis yapmak zorunda kalmıştı. Projenin kârlılığı bütün beklenenlerin üstündeydi. Yeni polderin verimli topraklarına yetişen tahıl, yapım giderlerini çok kısa bir sürede karşıladı.

Leeghwater, De Rijp'in kuzeyindeki köylerden birinde, yoksul bir köylü ailesinin çocuğu olarak doğdu. Bilgi peşinde koşmak, marangozluk eğitimi gören Leeghwater'in kişiliğinin doğal bir parçasıydı. Mekanik, mühendislik, çeşitli diller üzerinde



Leeghwater'in Haarlemmer gölünün kurutulmasıyla ilgili planları. Çağındaki su değirmenleri, o kadar çok suya karşı yetersiz olduğundan proje uygulanamadı. (Solda)

gösterdiği yeteneği kendi kendini yetiştirerek elde etmiştir. 1605 yılında kendi buluşu olan bir dalma çanıyla 45 dakika su altında kalarak, aralarında kraliyet ailesinin de bulunduğu kalabalık seyirci topluluğunu şaşkınlıklara düşürmüştü. Daha sonra değirmen yapımcılığı ve mimarlık da yaptı.

Beemster Gölü'nün kurutulmasıyla elde ettiği büyük başarıdan sonra, Leeghwater, aranılan bir kişi oldu. 30'dan çok kurutma işi yaptı. Kentin dışındaki bataklık konusunda danışılmak üzere, Fransa'ya Bordo'ya davet edildi. Çevresindeki bataklıklar nedeniyle ele geçirilmesi olanaksız görülen Hertogenbosh kent-kalesinin alınmasını sağladı. İki ırmağın akış yönünü değiştiren Leeghwater, bataklığı kurutmak için de su değirmenlerini çalıştırdı. Dört ay sonra kent-kale düştü. Bu olaydan sonra, mühendisin anısına para basıldı.

Leeghwater, çok yönlü bir kişiydi. Mobilya desenleri çizer ve bunları kendi yapardı. Ayrıca, tahta, taş, fildişi ve madenden birçok heykel de yapmıştır.

Leeghwater, köprüler ve aralarında Amsterdam'daki Westerkerk ve Zuiderkek kiliselerinin de bulunduğu birçok kilise kulesi inşa etti. Çağdaşları onu, az konuşan, çok iş yapan, enerjik, yetenekli ve bilgili bir kişi olarak tanımlarlardı.

Bu kadar çok iş başarmasına rağmen en büyük emelini gerçekleştiremeden ölmüştür. Sürekli olarak genişleyen Haarlemmer Gölü'nün kurutulması için 160'tan çok su değirmeni gerekecekti. Tasarı, kendinden sonra gelen meslektaşlarının da gözünü korkutmuştur. Ancak XIX. yüzyılın buharlı pompa istasyonları ve mühendislik tekniği projenin üstesinden gelmiştir.

Leeghwater, Hollanda'nın geleneksel polder kurutma sistemini geliştirerek yeni boyutlara ulaştırmış ve tarihin önde gelen mühendisleri arasındaki yerini almıştır.

Hollanda'da bir su değirmeni. Rüzgârın etkisiyle dönen yelkenli kanatlar birtakım miller aracılığıyla kovalı çarkı döndürür ve su yukarı çıkarılır. (Üstte)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

William Harvey
1578 - 1657

Tıp

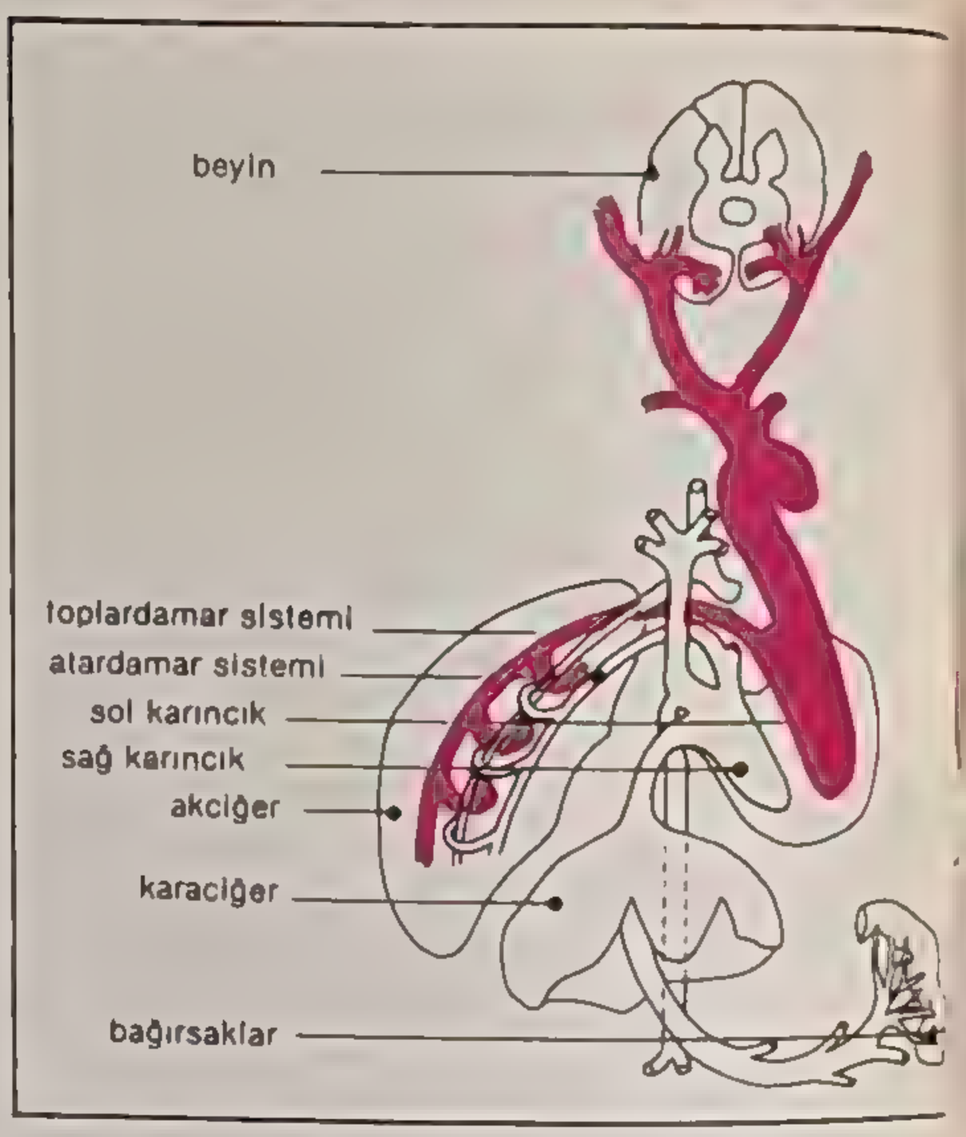
Bir hekim ve fizyolog olan William Harvey'in kan dolaşımını bulması ve kalbin bir pompa görevi yaptığını düşünmesi, onu tıp bilhminin önde gelen kişilerinden biri yapmıştır. De Motu Cordis (Kalbin Hareketi Üzerine) adlı kitabı, fizyoloji dalında devrim yaratmış ve o güne dek yazılan en önemli tıbbî yazılardan biri olmuştur.

Harvey, İngiltere'de, Folkestone'da doğmuştu. Babası ünlü bir işadamıydı. Dokuz kardeşin en büyüğü olan Harvey, önce Canterbury'de erkek çocukların gittiği ünlü bir okula, sonra da Cambridge Üniversitesi'ne devam etti. Cambridge'de tıp eğitimini tamamladıktan sonra, 1600'de İtalya'ya Pauda'ya gitti. Buradaki ünlü Tıp Okulu'nda, İtalyan anatomici ve embriyoloji biliminin kurucusu Fabricius'un gözetiminde iki yıl süreyle tıp eğitimini sürdürdü. Londra'ya döndüğünde doktorluk yapmaya başladı.

Harvey, son derece başarılı bir doktor oldu. Müşterileri, yüksek tabakadan, paralı kişilerdi. 1609'da, St. Bartholomew Hastanesi'ne bağlı olarak çalışmaya başladı.

1618'de Kral I. James'in doktorları arasına katıldı. Daha sonra Kral I. Charles'in özel doktorluğuna getirildi. Ne var ki, Harvey'in bilimsel çalışmaları, onun toplum içinde elde edebileceği başarıları arka plana itmesine yol açtı. Aristo tarafından ortaya konan gözleme dayanan araştırma yöntemini yakından izleyen Harvey, çağının en üstün akıllı kişilerinden biriydi.

O çağlarda hâlâ kanın kalpte oluştuğuna ve bir yolunu bulup atar ve toplardamarlar yardımıyla emilip basıldığına inanılıyordu. Bu görüş, İ.S. 2. yüzyılda Galen tarafından ileri sürülmüştü. Ancak, Harvey'in hocası Fabricius, her ne kadar görevlerinin ne olduğunu anlayamadıysa da, geniş toplardamarlardaki kapakçıkları bulmuştu. Harvey, bu soruna önyargısız yaklaştı ve canlı hayvanların kan damarlarını bağlayarak bir dizi deneye girişti.



(Tıp alanındaki görüşleri, ölümünden 15 yüzyıl sonra bile kuşkusuz kabul edilen 2. yüzyılın ünlü Yunan hekimi Galen'e göre kan dolaşımı:)
(Galen'e göre, insan vücudunda iki ayrı sistemde üç tür kan basılarak dağıtılıyor ve emilerek toplanıyordu. Toplardamar sisteminde mor renkli kan, atardamar sisteminde de al renkli kan dolaşıyordu. Karaciğer, bağırsaklardan alınan besinle kan yapıyor ve "doğal öz" ile dolduruyordu. Bu kanın bir bölümü sağ karıncıktan toplardamarlara, kalan bölümü de sol karıncıktan "yaşam özü" alıp akciğerlerde oluşan atardamarlara geçiyordu. Bu kanın da bir bölümü beyine ulaşıyor, "canlılık özü" alıp içlerinin boş olduğuna inanılan sinirlere aktarılıyordu.)
(Galen, atar ve toplardamarların kalpte son buldukları düşüncesine karşıydı.)
(Kalbi bir kan pompası olarak değil de, kanı ısıtan bir organ olarak görüyordu.)
(Kalp atışları ve nabız, vücudun yaşam özünün alınıp bırakılışı sırasındaki kasılma ve gevşemesiyle ilgiliydi.)
(Sağda)

Bu deneylerin sonucunda iki önemli buluşunu gerçekleştirdi. Önce, kanın, atardamarlar yardımıyla kalpten dışarı aktığını, sonra da, toplardamarlar yardımıyla yeniden kalbe döndüğünü buldu. Harvey, geniş toplardamarlardaki kapakçıkların kalbe doğru giden kanın dönüş akımını yönlendirdiklerinive kalp kapakçıklarının da kanın tek bir yöne, sağdan akciğerlere, soldan diğer organlara akışını sağladıklarını ortaya koydu.

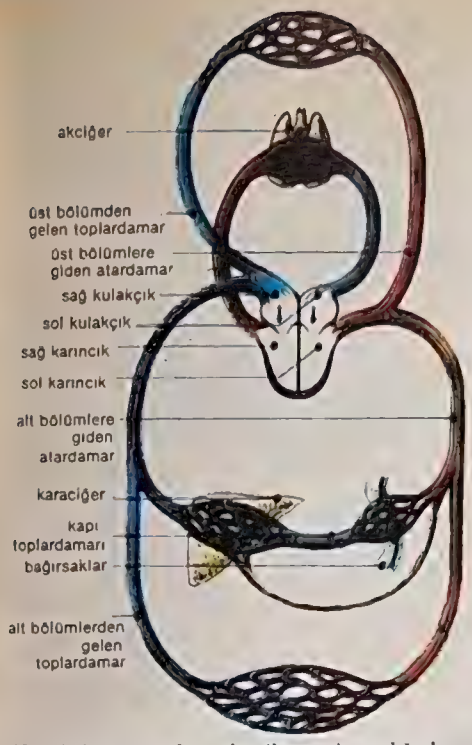
Harvey, ayrıca, akan kan hacmine akışkanlar mekaniği ilkelerini uygulayarak, biyolojide matematiksel teknikleri ilk kullanan kişi olmuştur. Yaptığı hesaplar sonucunda, kanın sürekli dolaşım yaptığı ve kalbin bir pompa gibi görev yaparak bu dolaşımı sağladığı ortaya çıkmıştır. Harvey, "Demek ki kalp yaşamın başlangıcıdır..." diye yazar.

Harvey, buluşlarını 1628'de De Motu Cordis adlı kitabında yayınlayınca kıyamet koptu. Tıp dünyasında yüzyıllardır egemen olan yerleşik düşüncelere karşıt düşünceler ortaya koymuştu. Elinden geldiğince sövüp saymalardan, kavgalardan, tartışmalardan uzak kaldıysa da, meslek yaşamı çok zarar görmüştü.

Dostu John Aubrey, "Kısa Yaşantılar" adlı kitabında, Harvey'in hastalarının çok azaldığını ve halk arasında ona kaçık dendiğini yazar.

Harvey'in kuramında bir tek boşluk kal-

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



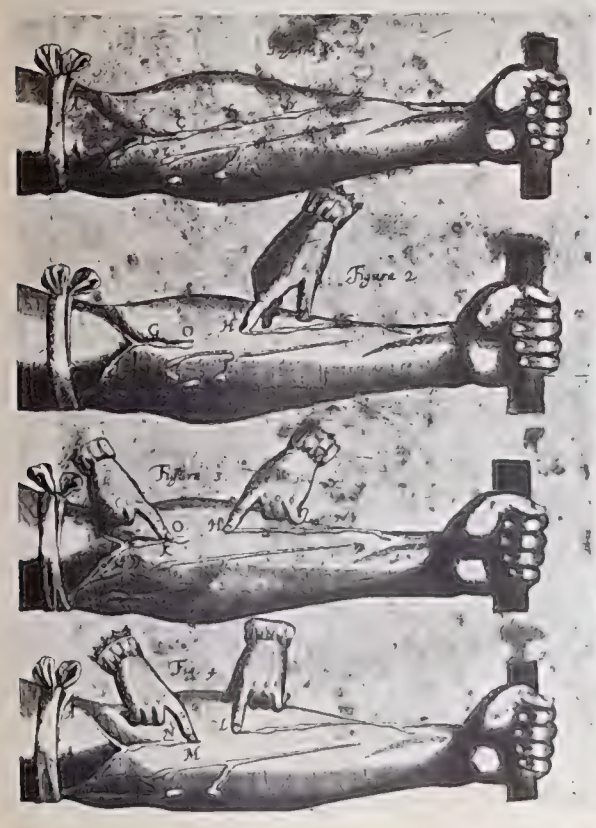
Kan, kalpten atardamarlar (kırmızı) aracılığıyla vücuda dağılıyor ve toplardamarlar (mavi) aracılığıyla geri dönüyor. Sonra akciğerlere geçiyor, orada temizleniyor ve yine kalbe dönüyor. (Üstte)

Harvey'in, kanın vücutta bir yönde hareket ettiği görüşünü kanıtlayan bir dizi resim. Kol, dirseğin yukarısından sıkıldığında toplardamarlar yüzeye çıkarak görünür hale gelir. Kabarcıklar da kapakçıklardır. Damara parmak ucu ile basıldığında damarın o bölümü bir sonraki kapakçığa kadar kansız kalır. (Altta solda).

17. yüzyılda bir anatomi dersi. 1615 yılında Harvey, Kraliyet Tıp Koleji'nde görevlendirilmişti. (Altta sağda)

mıştır. Atardamarlar yoluyla kalpten çıkan kan, dönüş yolculuğuna başlamak üzere toplardamarlara nasıl geçiyordu sorusu karşılıksız kalmıştı. Harvey, bu bağlantıyı sağlamak için kılcal damarların var olması gerektiğini düşünmüş ama, bunu kanıtlayamamıştı. 1661'de, Harvey'in ölümünden dört yıl sonra, İtalyan biyolog Marcello Malpighi, bu incecik damarları bir kurbağanın ciğer dokusunda bulup ortaya çıkarmıştı. Böylece, bulmacanın son parçası da ele geçmişti.

Harvey'in başlattığı başka bir tasarı da, yumurta içindeki civciv embriyonunun gelişiminin çizelgesini tutmaktı. Nitekim bu araştırmaları onu, hayvanların üremesi üzerine çok ayrıntılı bir kitap yazmaya kadar götürdü ve 1651'de kitabını yayınladı. Ne yazık ki bu kitap, Harvey'in ilk kitabını eşsizleştiren o yaratıcı düşünceye sahip değildi. İngiliz İç Savaşı sırasında da Parlamento Güçleri'nin saldırısı sırasında, daha önceki çalışmalarını toplayan araştırma yazıları da ortadan kaldırıldı. Harvey, yaşantısının son yıllarında, toplumdan iyice kopmuştu. Gut hastalığı yanında, safrakesesindeki taşlar da ona çok acı veriyordu. Bir felç sonucunda ölen Harvey, Essex'deki Hempstead Kilisesi'ndeki aile mezarlığına gömüldü. Hekimler Koleji'ne bağışladığı özel kütüphanesi, 1666 yılındaki büyük Londra yangınında kül oldu ama, onun adı, bir bilimadamı olarak silinmemek üzere tarihe geçmişti.



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Evangelista Torricelli
1608 - 1647

Fizik

İtalyan matematikçi ve fizikçi Toriçelli, cıvalı barometreyi bulmuştur. Toriçelli Tüpü diye de bilinen bu âlet belirli bir amaç için bulunmamıştı. Aristo'nun "Doğa boşluktan nefret eder" tezinin geçerliliğini araştırmak için sürdürülen bir deneyin yan ürünü olarak ortaya çıkmıştır.

İtalya'nın Faenza kentinde doğan Toriçelli'yi bilimsel çalışmaları Galile'nin yapıtları yöneltmiştir. Bunlardan esinlenerek yazdığı "Hareket Üstüne" adlı denemesi (1641), Galile'nin dikkatini çekmiş ve Toriçelli'ye kendi yanında sekreterlik ve asistanlık önermiştir. Öneriyi olumlu karşılayan Toriçelli, Galile'nin son bilimsel araştırmasına yardımcı olmuştur. Bu araştırma, Aristo'nun doğada boşluk olamayacağı tezi ile ilgiliydi

Tezin doğruluğuyla ilgili kuşkular, madenlerde su baskınlarını önlemek için emici pompalarla çalışan madencilerin verdikleri bilgilerle ortaya çıkmıştı. Suyu yukarı çekmek için kullanılan pompalar boşluk ilkesine dayanıyordu. Madenciler, suyu bulunduğu düzlemden ancak 10 metre yukarı çıkarabildiklerini, daha yukarı çıkarmanın olanaksız olduğunu gördüler. Kullanılan pompanın boyutu ve gücü ne kadar artırılırsa artırılsın, bu sınır değişmiyordu.

Galile, belki de doğanın boşluğa karşı olan nefretinin bir çeşit sınırı vardır, diye düşündü. Toriçelli, aynı olayın sudan 13,5 kat daha yoğun bir sıvı olan cıva ile tekrarlandığında sonucun ne olacağını merak etmeye, herhalde Galile ile beraber olduğu bu süre içinde başlamıştı.

Toriçelli'nin, Galile'nin laboratuvarında çalışmaya başlamasından üç ay sonra, büyük bilgin boşluk üzerindeki varsayımlarını sınayamadan öldü. Bundan iki yıl sonra, 1644'de Toriçelli, Aristo'nun tezinin doğru olup olmadığını ortaya çıkaracak bir deney tasarladı. 122 cm. boyunda bir ucu kapalı cam bir tüpe cıva doldurdu. Bunu açık olan ucundan, içinde cıva bulunan bir kaba daldırdı. Cam tüpteki cıvanın bir parçası boşaldı. Tüpte, boşalan cıvadan arta kalan yerde "boşluk - vakum" yaratılmıştı. Deney, Aristo'nun, doğal boşlukların olmadığı ve yaratılmaları gerektiği görüşünü doğrulamıştı. Bunun yanında çok daha önemli buluşlara da yol göstermiştir.

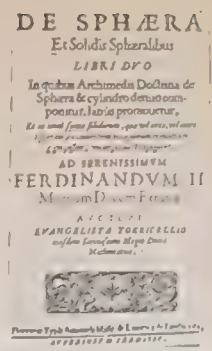
Deneyine bir süre daha devam eden Toriçelli, cam tüp içindeki cıva sütununun yüksekliğinde değişmeler olduğunu gördü Tam bir doğrulukla, bu değişmelerin atmosfer basıncındaki değişikliklere bağlı olduğu sonucuna vardı. (Bir yüzey üzerindeki birim alana etki eden kuvvete basınç diyoruz.) Cam tüpteki cıva sütununu dengeleyen kuvvetin, kaptaki serbest cıva yüzeyi üzerindeki atmosfer basıncı olduğunu da bulmuş oldu. Bu temel düşüncelere dayanarak Toriçelli, kendinden önceki bilimadamlarının ağırlıksız olarak niteledikleri "hava"nın ağırlığı ya da basıncını doğru bir

Londra'daki Bilim Müzesi'ndeki bir diyorama (önünden ve arkasından ışıklandırılarak bakanlara gerçek duygusu veren, bazı bölümleri saydam bir çeşit resim): Toriçelli'nin boşlukla ilgili ünlü deneyi. Bir ucu kapalı cıva dolu cam tüpü, içinde cıva olan kaba daldırılırken görülüyor. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

biçimde ölçümlemeye başladı. Bu arada rastlantıyla atmosfer basıncını ölçmekte kullanılan barometrenin kaba bir örneğini yapmış oldu.

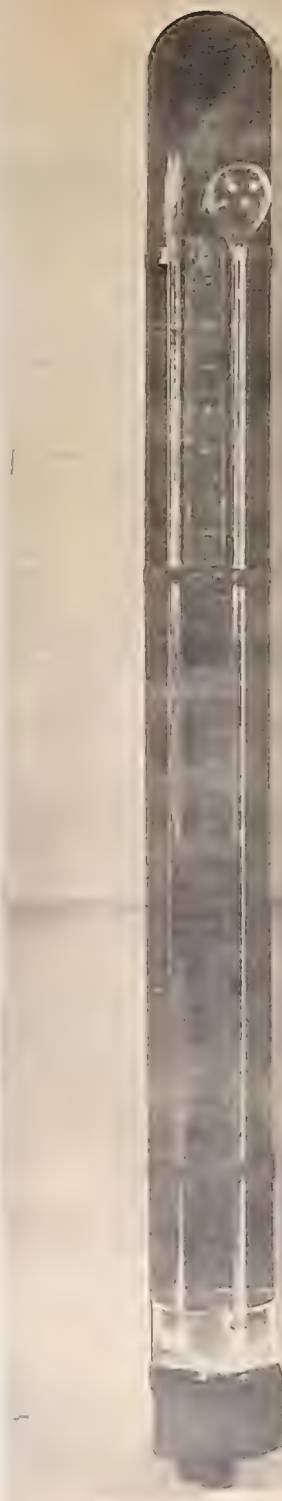
Matematik, akışkanların hareketi, mermi ve güllelerin hareketlerini inceleyen balistik dalı, Toriçelli'nin başlıca ilgi-alanlarıydı. Bazı geometri kuramlarının integral hesabının gelişmesinde büyük katkısı olmuştur. Bir tankın içindeki bir sıvının, üst yüzeyinden belirli uzaklıkta açılan delikten dışarı akış hızını veren denklemi içeren ve kendi adıyla anılan Toriçelli Kuramı'nı da geliştirmiştir.


DE SPHÆRA
Et Solidis Sphæralibus
LIBRI DVO
AD SERENISSIMVM
FERDINANDVM II

Toriçelli'nin KÜRELER adlı kitabının başlık sayfası. (Üstte)

Toriçelli'nin boşluk yaratmak için yaptığı basit deneyden bu yana cıvalı barometrede birçok gelişmeler olmuştur. XVII. yüzyılın ortalarında Fransız bilimadamı Blaise Pascal, Paris'teki ve Puy-de-Dome dağının tepesindeki atmosfer basınçlarını karşılaştırmak için cıvalı barometreler yapmıştır. Gene XVII. yüzyılda Alman fizikçi ve mühendis Otto von Guericke küçük bir aygıtın kollarını oynatan şamandıralı bir barometre yapmıştı. Hava durumunu önceden tahmin etmekte kullanılan bu âletin günümüzdeki adı, yazıcı barometredir. Çağımızda da atmosfer basıncı en güvenilir biçimde cıvalı barometre aracılığıyla ölçülebilmektedir.

Barometreler, Toriçelli'nin cam tüpünden bu yana birçok değişiklikler geçirdi. Yukarıdaki resimde atmosfer basıncındaki değişmeleri dönen bir silindir üzerine işleyen yazıcı barometre görülüyor. Aşağıda ise, cıva kullanımına son veren körüklü barometre görülüyor. Hava basıncı etkisini, içindeki havanın çoğu boşaltılmış olan kabın ağzına gerilen elastik zar üstünde yapıyor. (Üstte)



Toriçelli'nin cıvalı barometresinin bir örneği. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Robert Boyle
1627 - 1691

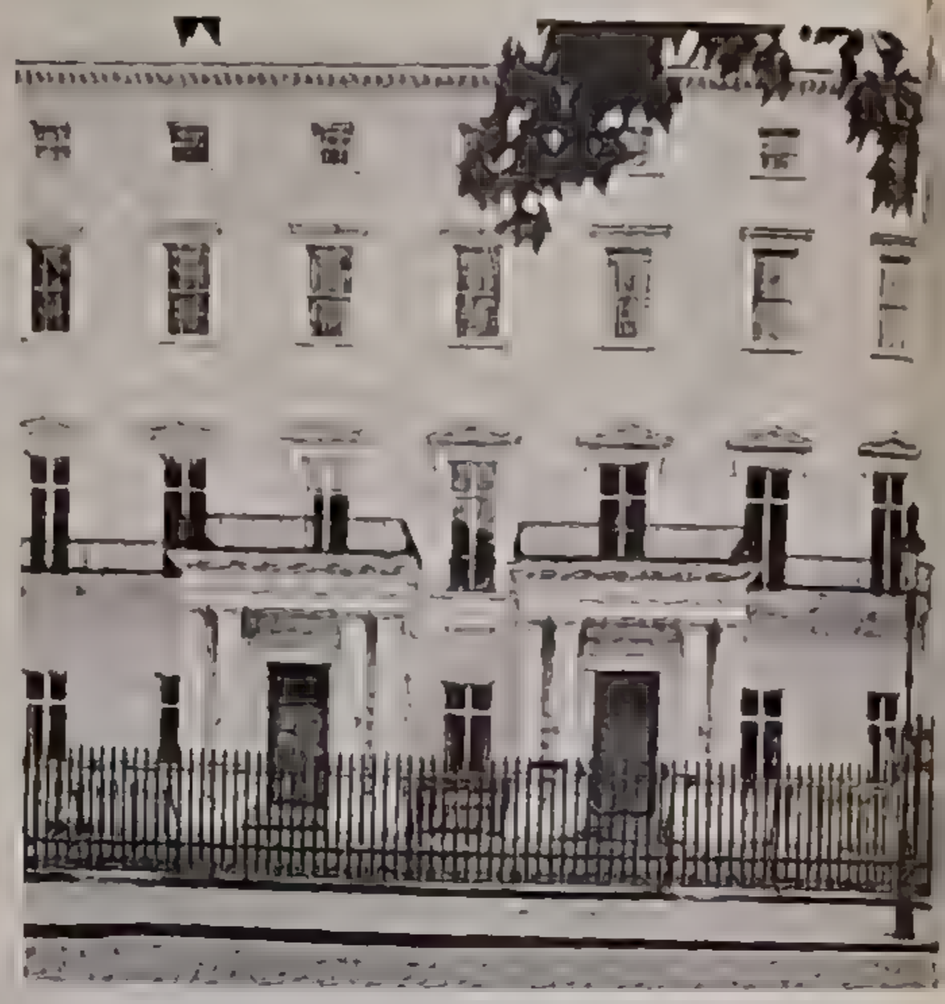
Fizik

Deneysel yöntemlerin bilimdeki öneminin kararlı bir savunucusu olan Robert Boyle, hem fizikçi, hem de kimyacı olarak yaygın bir üne sahiptir. Yaşamı boyunca, Galile'nin XVII. yüzyılın başlarında temellerini attığı deneyci yaklaşımları izleyen bir İngiliz bilimadamları topluluğunun önderleri arasında yer almıştı. Boyle, gazların fiziksel nitelikleriyle ilgili buluşlarını dikkatli ve sağduyuya dayanan yöntemleriyle gerçekleştirmiştir. Gazların basınç altındaki davranışlarını inceleyen her bilimadamı ve mühendis o zamandan beri bu kuramları kullanır. Bu buluşlarının sonucu olarak, Boyle, ilkel bir atom kuramına da ulaşmıştır

Boyle, Cork kontunun 14. çocuğuydu. Ailenin İrlanda, Lismore'daki şatosunda doğdu. Doğuştan soylu olmasına karşın eğilimleri değişikti. Zengin bir boşgezer olmaktansa, kendini iki büyük tutkuya, deneysel bilime ve Hıristiyanlığa adadı. Çocukluğunda tüm Avrupa'yı dolaştı. 11 yaşındayken İtalya'da Galile'nin eserlerini inceledi ve derinden etkilendi. Bunlar, Boyle'u tüm çalışmalarını biçimlendiren deneysel yöntemlere yöneltti

1640 yıllarında deneysel bilimi ilerletmek amacını güden bilimadamları birliğinin kuruluşuna yardımcı oldu. Başlangıçta "saklı üniversite" adını taşıyan bu birlik, 1663 yılında Saray tarafından korunmaya alındı ve adı Kraliyet Derneği olarak değiştirildi. Dernek, "bilimsel buluşların temeli deneydir" ana ilkesini benimsemişti ve bu görüşü Boyle tanımlamıştı

1659 yılında Boyle, Avrupa'da tartışılmaya başlanan "boşluğun yapısı"na ait sorunlarla ve araştırmalarla ilgilenmeye başladı. Yeni bir çeşit hava tulumbası tasarladı ve yapımını gerçekleştirdi. Bu tulumbayla tam'a çok yakın bir boşluk yarattı ve olayı kendi gözleriyle inceleyebildi. Yapay bir boşluk yarattı ve Galile'nin, havanın karşı koyması olmasa değişik ağırlıktaki cisimlerin aynı hızda düşeceği tezini kanıtlamayı başardı. Sesin iletilebilmesi için havanın



Boyle'un kurucu üyesi olduğu Kraliyet Derneği. Bu dernekte kendilerini özgür tartışma ve deneyciliğe adayan bilimadamlarının yanı sıra, diğer alanların da ünlü adları bulunuyordu. Kraliyet Derneği, bugün de dünyanın önde gelen bilim kuruluşlarından biridir. (Sağda)

Boyle-Hooke boşluk tulumbasının bir örneği. O zamanlar Avrupa'da kullanılan bir aygıta dayanılarak geliştirilmiştir. Boyle'un aygıtıyla, tam'a yakın boşluk yaratılabiliyordu. (Altta sağda)

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

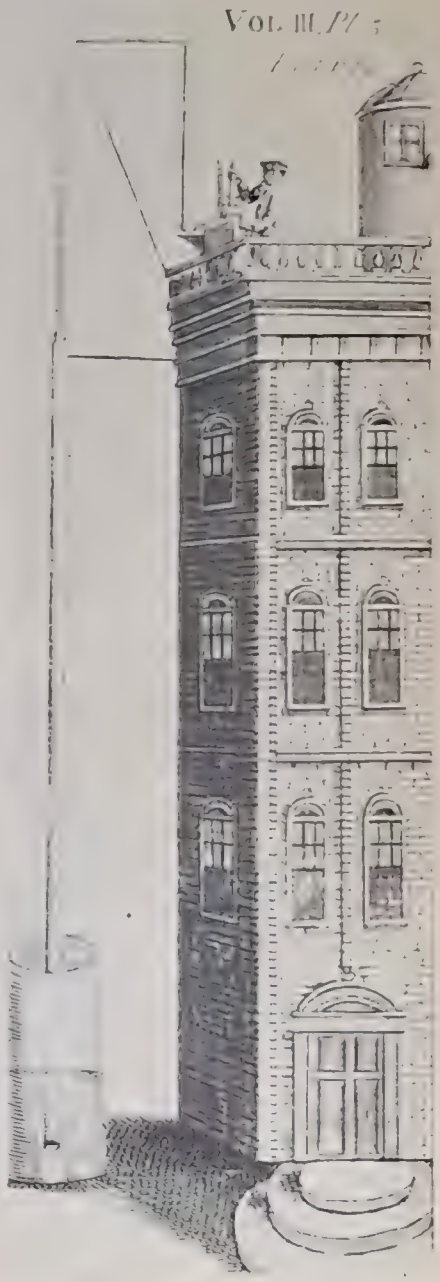
gerekli olduğunu ve tam'a yakın boşlukta en yüksek gürültünün bile çok az iletilebildiğini buldu.

Boyle'un deneyleri 1662 yılında kendi adını taşıyan ünlü yasaları bulmasıyla doruğa ulaştı. Bu yasa, gazların basınç ve hacimleri arasındaki basit, ama önemli ters ilişkiyi tanımlar. Boyle, belirli ölçüdeki bir gazın, ısısı değişmemek koşuluyla, basıncı iki katına çıkarıldığında hacminin yarı yarıya azalacağını buldu. Basınç üç kat artırılınca, hacim de üçte bir oranında azalıyordu. Günümüzde de gazların basınç ve hacimlerine ilişkin hesaplarda Boyle yasası kullanılmaktadır. Bu buluşunun sonucu olarak Boyle, havanın basınç altında sıkıştırılabildiğine göre, küçük parçacıklardan oluşması gerektiğini ileri sürdü. Bu düşünceyi geliştirdi ve maddenin toprak, hava, ateş ve sudan yani dört öğeden oluştuğu inancına karşı çıktı. Bu görüşün yerine maddenin bir araya gelip "zerre"ler oluşturabilen "asal tanecikler"den meydana geldiğini öne sürdü. Bu görüşle, eski çağlardan bu yana ilk kez atomcu kuramdan söz açılıyordu. Boyle'un zerrecikler oluşturan asal tanecikler düşüncesi, çağdaş kimyacıların atomların birbirleriyle bağlar oluşturup moleküller meydana getirmesi görüşünün habercisi olmuştur.

Boyle, hayır işleriyle ilgisini ve dinî çalışmalarını her zaman bilimsel çalışmalarıyla beraber yürütmüştür. Son yıllarında ilgisi giderek artarak, Hıristiyanlık üzerinde yoğunlaşmıştır. 1680 yılında Kraliyet Derneği kendisini başkan seçmek istediyse de, Boyle, dinî konulara ağırlık verdiği için bu öneriyi benimsememiştir. Ölümünden sonra da, "dine karşı çevrelere Hıristiyanlığı kabul ettirmek" amacını taşıyan bilimsel dersler verilmesi için para bırakmıştır. Tarih her ne kadar Boyle'u İngiliz bilimadamlarının en büyüklerinden biri kabul ederse de, onun dinî inançlarını savunan bu dersler günümüzde de sürdürülmektedir.

Boyle'un vakum-boşluk pompasının ve gaz yasasını kanıtlamak için kullandığı diğer aygıtların çizimleri. (Altta)

Boyle'un, suyun pompalanarak çıkartılabileceği en yüksek düzeyi gösteren deneyi. Bu uzunlukta camdan tüp yapılamayacağından, metal bir boru kullandı. Su tankından 10 metre yukarıdan suyu pompalayarak yukarı çekmeye başladı ve atmosfer basıncı nedeniyle suyun belli bir yükseklikten yukarı çıkamayacağını gösterdi. (Sağda)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Christiaan Huygens
1629 - 1695

Astronomi - Fizik

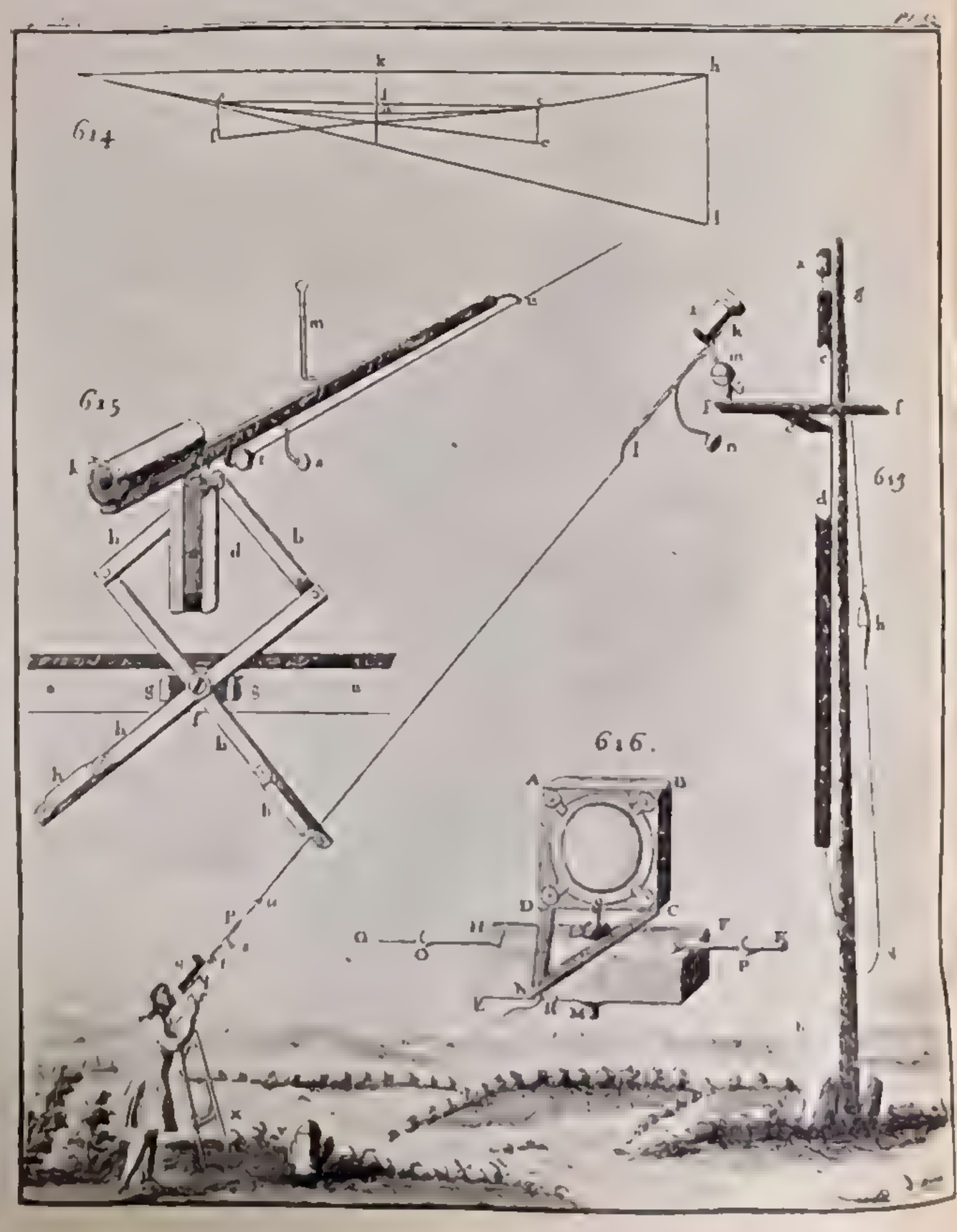
Astronom, fizikçi ve matematikçi olan **Christiaan Huygens**'in bilim dünyasına çok büyük katkıları olmuştur. Astronom olarak en önemli başarısı, ilk yüksek güçlü teleskopu yapması, bununla gezegenler ve yıldızlarla ilgili önemli buluşlarını gerçekleştirmesidir. Fizik dalında, dairesel hareket eden cisimler üzerindeki kuvvetleri tanımlayan bir kuram geliştirmiştir. Bu kuram yardımıyla özel bir sarkaç yapmış ve bu sarkacı kullanarak ilk hassas saati meydana getirmiştir. Matematik alanındaki yetenekleri de, ışığı dalga kuramıyla açıklayabilmesini sağlamıştır. **Huygens**'in ışığın boşlukta yayılan dalgayı andırdığı görüşü 250 yıl boyunca bilim dünyasına egemen olmuş ve günümüzde de canlılığını korumuştur.

Huygens, Hollanda'nın Hague kentinde doğdu. Çocukluğu, aile yaşamında öğrenimin önemli bir yer tuttuğu rahat ve zengin bir evde geçti. Tanınmış bir ozan olan baba Huygens, dışişlerinde görevliydi. Avrupa'nın en önde gelen bilim adamları dostları arasındaydı. Bu dostlarından biri olan Rene Descartes, ailenin sürekli konuklarındandı. Özellikle bu seçkin bilim adamından etkilenen genç Huygens, onunla sürdürdüğü konuşmaların sonucu olarak, bilimin günün birinde doğayı aydınlığa kavuşturacağına yürekten inanır oldu. Bu düşünceye sıkı sıkıya bağlılığı, yaşamı boyunca değişmeden kaldı ve tüm bilimsel çalışmalarına yön verdi. Uygulamalı alanlardaki yeteneği nedeniyle mekanikçi bir dünya görüşü Huygens'e, özellikle çekici gelmiştir. Bu yeteneğinin bilimsel konulardaki başarılarında önemli yararları olmuştur.

Astronomi gözlemlerine her zaman ilgi duyan **Huygens**, teleskoplar için mercek yapımında bulduğu yeni yöntemle bu dalda devrim yapmıştır. Bu tekniği uygulayarak büyütme gücü son derece yüksek bir teleskop yaptı. Bu yeni teleskop yardımıyla gökyüzünü o güne kadar izlenemeyen ayrıntılarıyla gözlemlemeye başladı ve çok geçmeden Satürn gezegeninin halkalarla çevrili olduğunu buldu. Satürn gezegenin çevresinde dolaşan aylardan en büyüğü olan Titan'ı ilk bulan ve Merih gezegeninin yüzey biçimiyle ilgili ilk gözlemleri yapan da **Huygens** olmuştur. **Huygens**'in astronomideki buluşları güneş sistemiyle sınırlı kalmamıştır. Orion takımyıldızındaki büyük nebulayı da o bulmuştur. Çok uzak oldukları için bulut gibi görünen yıldız yığınlarına Nebula adı verilir.

Huygens'in kıvrak zekâsı onu, buluşlarını sayılarla açıklayabilmek için yollar aramaya zorladı. Astronomi araştırmaları sırasında gök cisimleri arasındaki açısal farkları ölçmek için özel bir mikrometre geliştirmiştir. Zamanla ilgili çalışmaları sırasında, ölçümleme alanındaki en olağanüstü buluşunu, ilk hassas mekanik saati geliştirerek yapmıştır.

Huygens'in gökyüzü teleskobu. O zamanki merceklerin yetersizliği, uzun borularla giderilmek istenmişti. Ancak belirli bir uzunluktan sonra teleskobun yönetilmesi olanaksızlaşmıştı. Huygens'se, hem yüksek nitelikli mercek yapımını gerçekleştirmiş, hem de objektif ve okülerde iki ayrı kısa boru kullanarak ayrıntılı görüntü sağlamış ve Satürn halkalarını bulmuştur. (Altta)



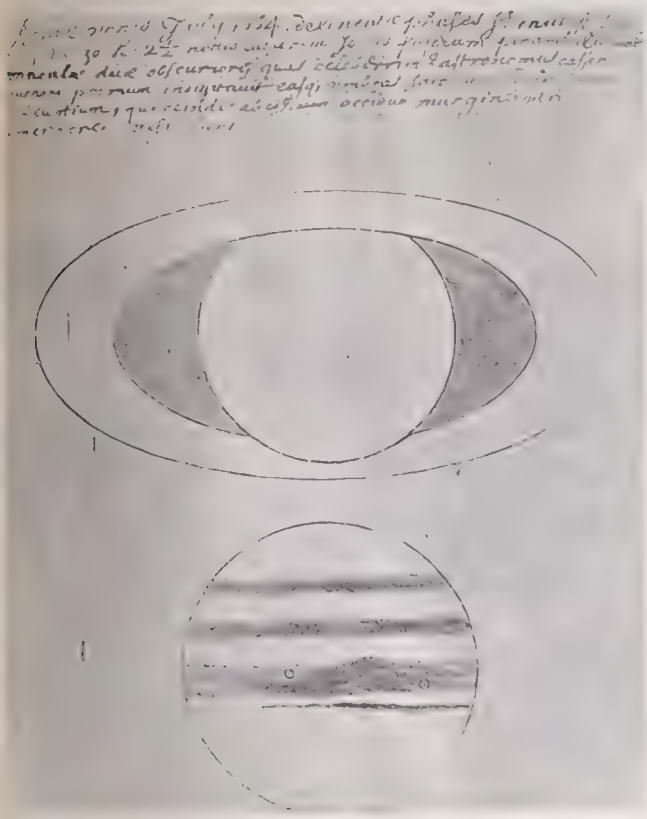
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Huygens'in çocukluğunun geçtiği ev. (Üstte)

Hollanda'da Huygens'in buluşundan yararlanılarak yapılmış bir saat. (Üstte sağda)

Tam bu sıralarda o, daire çevresinde hareket eden cisimler üzerine etki yapan kuvvetlerle ilgili kuramını uygulayacak bir alan arıyordu. Bu kuramını, ucu salınırken genellikle bir daire yayı çizen sarkaç hareketine uyguladı. Sarkaç kolunun uzunluğunu değiştirerek eşit zaman aralıklarında salınmasının sağlanabileceğini buldu. Artık Huygens için, bu kesin düzenliğin zamanı ölçmekte kullanılabileceği gerçeği çok açıkça belirmişti. Sarkacın hareketini sürdürecek ve hareketi saate bağlayacak bir düzen geliştirdi. Bu buluşu, zamanı hassas bir biçimde ölçebilen **Kronometre** devrini başlatmıştı.

Christiaan Huygens, Satürn gezegeninin halkalarla çevrili olduğunu buldu. Yeni teleskobunun yardımıyla gökyüzünü o güne kadar izlenemeyen ayrıntılarıyla gözlemlemeye başladı. Huygens'in Satürn ve halkalarıyla ilgili desenleri. (Altta)



Yaşamı boyunca, zaman zaman tekrarlayan bir hastalığı vardı. Sağlığını tamamen bozacak bir son nöbetten önce, bilime son büyük katkısını da gerçekleştirebildi. Önceki çalışmalarının tersine, bu son başarısı daha soyut ve kuramsal bir temele dayanıyordu. Düşüncelerini değerli bulduğu ve beğendiği İngiliz matematik ve fizik bilgini İsaac Newton'un ışık konusundaki görüşlerini kuşkuyla karşılıyordu. Newton, ışığın küçük zerreciklerin akışından oluştuğu kanısındaydı. Huygens'se ışığın boşlukta dalgalar halinde yayıldığını savunuyordu. Işığın sapıp kırılması özellikleri dalga kuramıyla açıklanabilmiştir. Huygens'in görüşleri çok uzun yıllar yaygınlığını korumuştur. Bugün, ışığın bazı durumlarda dalga dalga yayıldığı, bazı durumlarda da ışıklı tanecikler saçtığı kabul edilir. Huygens'in çalışması bugün fizik alanında uygulanan ışık kuramının matematiksel temellerini oluşturmuştur

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Antonie van Leeuwenhoek
1632 - 1723

Optik

Antoine van Leeuwenhoek, bilimsel bir eğitimden geçmemesine karşın, bakteriler ve tek hücreli canlılarla ilgili çalışma yapan tek kişidir. Bu çalışmaları mikrobiyoloji ve bakteriyoloji dallarının temellerini oluşturmuştur. Geliştirdiği büyütme gücü yüksek mikroskopta kullandığı merceklerin yapımına olan ilgisi onu bilimsel çalışmalara yöneltmiştir

Leeuwenhoek, Hollanda'nın Delft kentinde doğdu. Burada kumaşçılık öğrendi ve bir süre kendi dükkânını çalıştırdı. 1660 yılında kentin mali sorumlusu seçildi. Bu görevin sağladığı parasal güvence daha başka konularla ilgilenmesini sağladı.

Leeuwenhoek'in erişkin bir pirenin organlarını gösteren çizimleri. Sol üst köşede kurt ve koza devreleri görülmekte. Leeuwenhoek başarılı bir ressamdı. Mikroskopta gözlediği nesneleri son derece doğru ve ayrıntılı bir biçimde resimledi. (Altta)

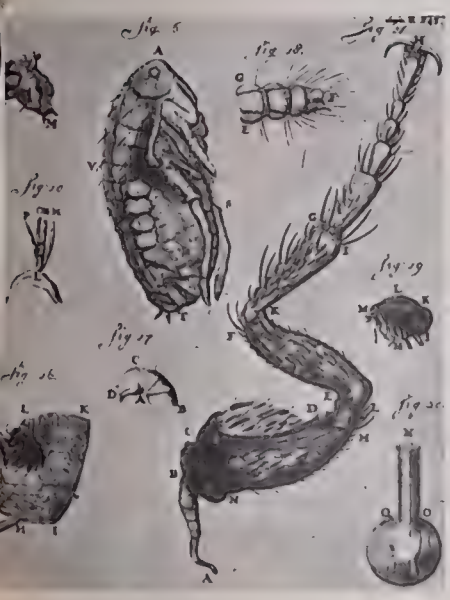
Leeuwenhoek'in geliştirdiği mikroskobun o sıralarda Avrupa'da yaygın olan bileşik mikroskopla hiç ilgisi yoktu. Hollandalı gözlükçü Zacharias Janssen'in 1590'larda bulduğu söylenen, bileşik tip mikroskopta büyütülmüş görüntü sağlamak amacıyla iki ya da daha çok mercek ard arda dizilirdi. O zamanlar istenilen temizlikte mercek yapılmadığından mikroskoptaki mercekler büyütülmüş görüntünün biçimini bozuyorlardı. Ayrıca, gözlenen cismin görüntüsünde, kenarlarda renkli çizgiler oluşuyordu.

Bu sorunlardan kurtulabilmek için, Leeuwenhoek, yüksek nitelikli ve kısa odak uzaklıklı merceklerin yapımına ağırlık verdi. Bu mercekleri, ince pirinç levhaların arasına ve tek olarak yerleştiriyordu. Bu konuda o kadar ustaydı ki, yaptığı merceklerin bazısı topluiğne başı büyüklüğündeydi. Yaşamı boyunca büyütmeleri 50'yle 300 arasında değişen 400'ü aşkın mercek yaptığı bilinir. Mikroskobunun altındaki küçücük örnekleri aydınlatma yöntemi bir giz olarak kalmıştır. Bu, açıklamak istemediği bir sırdı ve kendisiyle birlikte mezara götürmeyi yeğlemişti.

araştırmalarını yürütürken ve elde ettiği sonuçları kaydederken belirgin bir bilimsel yöntem kullanmadığı için eleştirilirdi. Ama, gözlemleri ve vardığı sonuçlar olağanüstü biçimde doğruydu. Çağında, "kendiliğinden yaratılış" kuramı (canlıların cansız maddelerden türediği görüşü) bilimsel çevrelerce benimseniyordu. Kurtçukların çürümüş etten üretiğine, pirelerin kum taneciklerinden ya da tozdan kaynaklandığına ve buğday bitlerinin de ambarlardaki buğdaydan çıktığına inanılıyordu. Leeuwenhoek, ilk kez, bu yaratıkların kendi kendilerini yarattıklarını gösterdi. Tıpkı öteki böceklerde olduğu gibi, erkek cinsi tarafından döllenen ve dişiler tarafından üretilen yumurtalardan çıktıklarını açıkladı. Yaprak bitlerininse erkek cinsi tarafından döllenmemiş yumurtadan çıktıklarını buldu. Yılan balıklarının da, gel-git dalgalarının bıraktığı çamurdaki kabuklu deniz hayvanlarından üretiğini göstererek kendiliğinden yaratılış kuramını altüst etti.

En geniş kapsamlı gözlemlerini tek hücreliler ve bakteriyoloji alanlarında yapmıştır. Yağmur suyunda "hayvancıklar" adını verdiği çok küçük canlılar bulmuştu. Bu hayvancıkların havadaki toz parçacıklarında ve rüzgârla taşındıkları sonucuna vardı. Daha sonra insan ağzından ve bağırsağından aldığı örneklerde de aynı hayvancıklara rastladı. Bu örneklerde gördüğü bakterilerin, daha tam bir bağ kuramamakla birlikte, hastalık yaptıklarını bulan da odur. İlk

Bu Ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Aralarında Leeuwenhoek'in 270 kere büyütmeli modelinin de bir örneğinin bulunduğu ilk mikroskoplardan bazıları. (Üstte).

bakteri resimleri, Leeuwenhoek tarafından çizilmiş ve bunlar 1683 yılında Londra'daki Kraliyet Derneği'nce yayınlanmıştır.

Kırmızı kan hücrelerinin, insan, köpek ve böceklerin erkeklik hücrelerinin doğru olarak ilk tanımlanmaları, Leeuwenhoek'in, 1673'ten ölümüne dek Kraliyet Derneği'yle sürdürdüğü yazışmalarında yer alır. Bilim dünyası, Leeuwenhoek'in buluşlarından çoğunu bu mektuplar aracılığıyla öğrenmiştir. Sonradan bu mektuplar 14 cilt halinde yayınlanmıştır. 1680 yılında Kraliyet Derneği üyeleri arasına seçilmiştir. Ölümünden sonra, merceklerinden bir bölümünü derneğe bırakmıştır.

Buluşlarının çağdaşları tarafından coşkuyla karşılanmasına karşın, "kendiliğinden yaratılış" kuramını gözden düşürmesi nedeniyle benimsenmesi gecikmiştir. Leeuwenhoek'in ünü uluslararası çevrelerde hızla yayılmıştır. Yüksek tabakadan ve pek çok ünlü kişi Delft'te onu ziyaret etmiştir. 1679 yılında, Batı Avrupa'daki araştırma ve diplomatik gezisi sırasında Rus İmparatoru Büyük Petro, Delft'e de uğramış ve kendisiyle tanışmıştır.

Leeuwenhoek, uzun yaşamının sonuna dek merceklerıyle ilgili çalışmalarını sürdürmüştür. Çalışma isteği ve araştırmacı yanı hiç eksilmemiş ve yaratılışın önceden bilinmeyen yanlarına ışık tutmasını sağlamıştır. Bütün yaratıkların, hatta küçümsediğimiz minik pirenin bile, gelişkin ve karmaşık bir yapısı olduğunu ispatlayarak, bilime bu konuda da yararlı olmuştur.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Sir Isaac Newton
1642 - 1727

Fizik Matematik

Bütün uluslarca, tarihin en büyük bilimadamlarından biri olarak kabul edilen Isaac Newton'un olağanüstü başarıları, çağdaş bilimin temellerini oluşturmuştur. Hareketle ilgili üç yasası ve çekim kuramı günümüz fiziğinin temel taşlarıdır. Newton'un ışığın yapısına ilişkin çalışmaları ve "beyaz" ışığın gerçekte yedi rengin bileşimi olduğunu bulması, çağdaş optik biliminde önemli yer tutar. En güçlü matematik tekniklerinden olan integral ve diferansiyel hesaplarını bulması, matematik dalındaki önemli katkılarındandır.

İngiltere'de, Woolsthorpe'da doğmuştur. Yüksek tahsilini 1665 yılında Cambridge Üniversitesi'nde tamamlamıştır. Okulunu bitirmesine birkaç ay kala, ülkeyi saran veba salgını yüzünden Cambridge kapandı ve Woolsthope'a, annesinin yanına gitti, böylece hastalıktan kaçmayı başarabildi. Bir sonraki yıl yaşamının en yaratıcı dönemi oldu.

Günümüzde mekanik biliminin dayanağını oluşturan hareketle ilgili üç yasası önemli buluşlarının ilkidir. İlk yasa, dışardan bir kuvvet etki etmedikçe hareketsiz bir cismin hareketsiz kalacağını ve düzgün doğrusal hareketli bir cismin de düzgün doğrusal hareketini sürdüreceğini söyler. İkinci yasa da kuvvetin cisimlerde ivmeye neden olması kavramını açıklar. Üçüncü yasada da, her etkinin ters yönde ve eşit bir tepki doğuracağı yer alır. Üçüncü yasadaki ilke, günümüzde jet motorlarında ve roketlerde en yaygın biçimde kullanılmaktadır.

Bu yasaları ortaya koymasından kısa bir süre sonra, sıradan bir olay Newton'un en büyük buluşlarından birini yapmasına yol açtı. Meyve bahçesinde otururken ağaçtan düşen bir elma dikkatini çekti ve elmanın neden düştüğünü düşünmeye başladı. Acaba o güne kadar varlığı bilinmeyen bir kuvvet tarafından mı dünyaya çekilmişti? Eğer varsa, böyle bir kuvvetin bütün cisimleri, hatta gezegenleri bile etkileyebileceğini düşündü. Bu düşüncesini kullanarak ve yeni bulduğu hareket yasalarını uygulayarak evrendeki tüm cisimlerin, aralarındaki uzaklıkla ters orantılı bir kuvvetle birbirlerini çektikleri kuramını geliştirdi. Bu yeni kuvvete "çekim" adını verdi. Gezegenlerin hareketlerini meleklere ve şeytanlara bağlayan inanışlara kesin bir biçimde son verdi. Yeryüzündeki olayları biçimlendiren yasaların gökyüzündeki cisimler için de geçerli olduğu düşüncesini yerleştirdi.

Newton'un 1688 yılında yaptığı ilk yansıtmalı teleskop. (Günümüzdeki yansıtmalı teleskopların çoğu aynı ilkeyle çalışır). Işık ana aynayla toplanıp 45° eğik duran ve 2.5 cm. çapındaki küçük düzlem aynaya yöneltilir. Bu da ışığı dik açıyla döndürüp teleskobun yanındaki görüntünün büyütüldüğünü tüpe gönderir. (Sağda)

Newton'un 1665'teki buluşları mekanikle sınırlı kalmamıştır. Optikle ilgili çalışmaları sonunda beyaz ışığın cam bir prizmadan geçince renklere ayrıştığını ve bunların ikinci bir prizmadan geçince yeniden birleşerek beyaz ışığa dönüştüğünü buldu. Renk tayfı üzerindeki çalışmaları zamanında kullanılan kırılmalı teleskop yerine kullanılabilecek başka bir teleskop türü araştırmasına yol açtı. O zamanlar teleskoplarda kullanılan merceklerin oluşturduğu görüntüler camdaki kusurlar yüzünden, renkli çizgilerle gölgeleniyordu. Newton, mercek yerine ayna kullanmaya karar verdi. Çeşitli deneylerden sonra, uzaktaki cisimlerin büyütülmüş görüntülerini oluşturan bir içbükey aynalar sistemi geliştirdi. Newton'un ilk

Bu Ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

yansıtmalı teleskobu bulması, astronomlara kırılmalı teleskobun yerine koydukları çok değerli bir âlet sağladı.

Newton, Woolsthorpe'dayken çalışmalarıyla ilgili pek az açıklama yapmıştır. Hareket yasaları ve genel çekim kuramı ilk olarak 1687'de yayınlanan "Doğa Bilimlerinin Matematiksel İlkeleri" (Philosophiae Naturalis Principia Mathematica) adlı kitabında

Işıkla ilgisini sürdüren Newton, 1704 yılında "Optik" adlı ikinci büyük yapıtını yayınladı. Kitapta, prizmalarla yaptığı deney-

Veba salgını çıktığında, Newton'un çekildiği Woolsthorpe-Lincolnshire'daki evi. Newton'un elmanın düşüşünü burada gözlediği söylenir. (Altta)

akışından olduğu görüşünü de ortaya atmıştı. Bu kavram bugün de ışığın yapısıyla ilgili düşünceler arasındadır.

Newton'un çevresiyle olan ilişkileri, tartışmalar ve tatsızlıklarla doluydu. Pek az yakın arkadaşı vardı. Kinci ve sinirli yapısı yüzünden, iki kez sinir krizi geçirdi. Birincisi, annesinin ölümü yüzünden oldu ve 6 yıl süreyle herkesten uzak yaşadı. Bütün kendini beğenmişliğin yanı sıra Newton, Galile'yle başlayan bilimsel ilerlemeye olan borcunu hiçbir zaman yadsımamıştır. Bir

görülmüştür. Bu kitap şimdiye kadar yazılmış bilimsel kitapların en büyüklerinden sayılır. Kuramların ve kanıtların matematiksel gösterimleri, Newton'un çekimle ilgili düşüncelerini açıklıkla belirtebilmesi için yeni bir matematik tekniğine gereksinmesi olduğunu gösterir. Bulduğu bu yeni teknik bugün diferansiyel ve integral hesaplar diye bilinir. Bu hesap biçimlerinin bulunuşu, bilime başlıbaşına yapılmış çok büyük bir katkıdır. Bu hesap yöntemleri olmasaydı son üçyüzyıldaki ilerlemelerin çoğu gerçekleşemezdi. Bu hesapların, çalışmaları arasında, yalnızca geliştirdiği, bilimsel ilkelerin gerektirdiği yardımcı bilgiler olarak yer alması, Newton'un dehasının büyüklüğü için bir ölçüdür.

ler, ışığın yapısıyla ilgili tartışmalar ve ışığın kırılmasını açıklayan kuramlar yer alıyordu. Işığın, küçük ve ışıklı zerreciklerin

Newton'un, çok yüksek bir yerden, değişik ilk hızlarla ateşlenen bir merminin çizdiği yörüngeleri gösteren şekil. Cisimlerin hızları ile ilgili yasalar gezegenlerin hareketleri için de geçerlidir. (Üstte)

keresinde, "Diğer insanlardan daha ilerileri görebiliyorsam, bu, devlerin omuzlarında durduğum içindir," diye yazmıştır.

Newton'un büyüklüğü, ülkesindeki ve dışarıdaki bilim adamlarınca yaşadığı dönemde kabul edilmişti. 1703 yılında Kraliyet Derneği'ne başkan seçildi ve ölümüne kadar her yıl başkan oldu. 1705 yılında "sir" unvanını aldı.

Ölümünden kısa bir süre önce, ender yaşadığı içtenli bir ânında, yaşamını çok güzel ve açık bir biçimde şöyle özetlemişti: "Dünya beni nasıl görecek, bilemem... ancak ben kendimi, önümde keşfedilmemiş gerçek okyanusu dururken, kıyıda oyalanan ve sırasında daha parlak bir çakıl taşı, sırasında da daha güzel bir denizkabuğu bulan bir çocuk gibi görüyorum." Hiçbir biyografi yazarı, Newton'un yaşamını bundan özlü biçimde yansıtamazdı.

Thomas Newcomen
1663 - 1729

Mühendislik

Tesisat malzemeleri satan bir dükkân sahibi olan İngiliz **Thomas Newcomen**, hem ekonomik, hem de, sınırlı bir kullanımı olmasına karşın, özel bazı işlerde kullanabilen ilk buharlı makineyi yapmıştır. Bu başarısı, ikiyüzyılı aşkın bir süre, yeni endüstri çağında makinelerin işlemesine yardımcı olan güç kaynağının gelişmesinde çok önemli bir adım olmuştur.

Buharın, güç kaynağı olarak kullanılması kuramının ilk izleri İ.S. I. yüzyılda İskenderiye'de yaşamış olan Yunan bilgini **Heron**'a kadar iner. Heron, buhar gücüyle tapınak kapılarının açılabileceğini tanımlamış ve son derece basit bir tepkili türbin yapımını gerçekleştirmiştir. Bu küresel aygıt, kazanın üzerindeki mil'e yerleştirilmişti. Kaynayan suyun buharı küreye geçmekte ve kürenin iki yanındaki boruların ucundaki deliklerden hızla fışkırırken küreyi döndürmekteydi.

Heron'dan sonra, 1698 yılında İngiliz askerî mühendisi Thomas Savery'ye kadar hiç kimse buhar gücünü dizginlemekte başarı sağlayamamıştı. Savery, "ateşin itici gücü"nü kullanarak pompa yardımıyla suyu yükseğe çıkarmayı başarmıştı. Savery, Fransız fizikçi **Denis Papin**'in buluşlarını geliştirmişti. Denis Papin, düdüklü tencereyi icat etmişti. Papin ayrıca, suyu belli bir yükseklikten yukarı çıkaramayacağını bildiğinden, şöyle bir çözüm yolu bulmuştu: Bir boru aracılığıyla buharı yükseğe çıkartıyor ve kapalı bir kapta soğutarak, yoğunlaştırıp yeniden su haline dönüştürüyordu.

Savery'nin devrinde madencilik hızla gelişiyordu ve çok önemli bir sorunla yüz yüze geliniyordu; kömür madenlerini basan su. Savery, Papin'in kuramıyla madenlerden dışarı su pompalanabileceğini gördü. Savery pompa makinesi, daha ufak bir çift kapla bağlantılı bir kazan ve otomatik valflarla elle çalışan musluklar sisteminden oluşuyordu. Bu pompa, suyu yukarı çıkarabiliyordu ama, kullanımını sınırlayan bazı aksaklıklar vardı, örneğin suyu 6 metreden yukarı çıkartamıyordu.

Newcomen, makinesini geliştirmeye başladığında, Cornwall'daki kalay madenlerini su basmasına karşı koruyan pompaları çalıştırmak için buhar gücünden yararlanma olanaklarını araştırdı. O sıralarda bu pompalar atlar yardımıyla çalıştırılıyor ve maden işletmeciliğinin en pahalı yönünü oluşturuyorlardı.

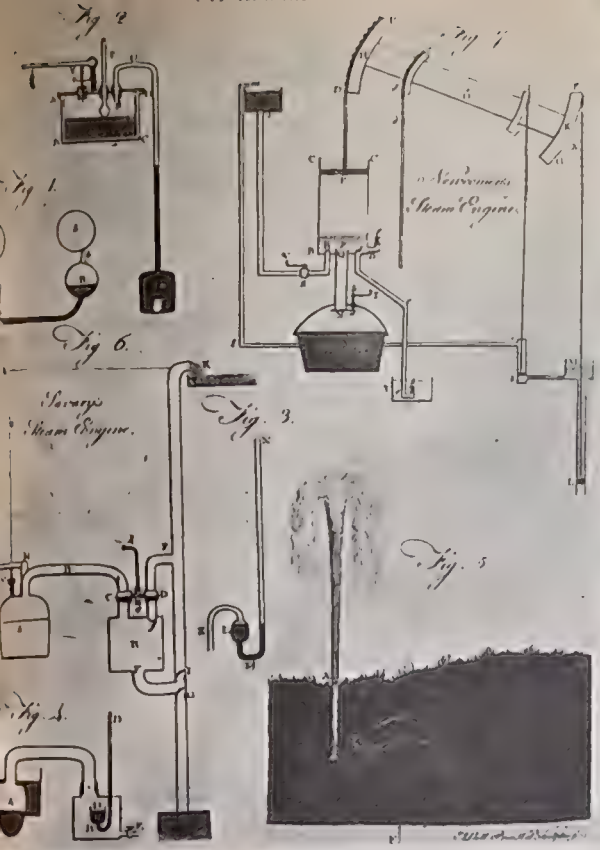
Newcomen de, Savery gibi Papin'in düşüncelerine döndü: Bir silindir içine sıkıştırılmış buhar gücüyle çalışan bir piston düşüncesini araştırmaya başladı. Papin aslında çalışabilir bir örnek koymuş ama bu örnek o aşamada, daha da geliştirilecek kadar verimli gözükmemişti.

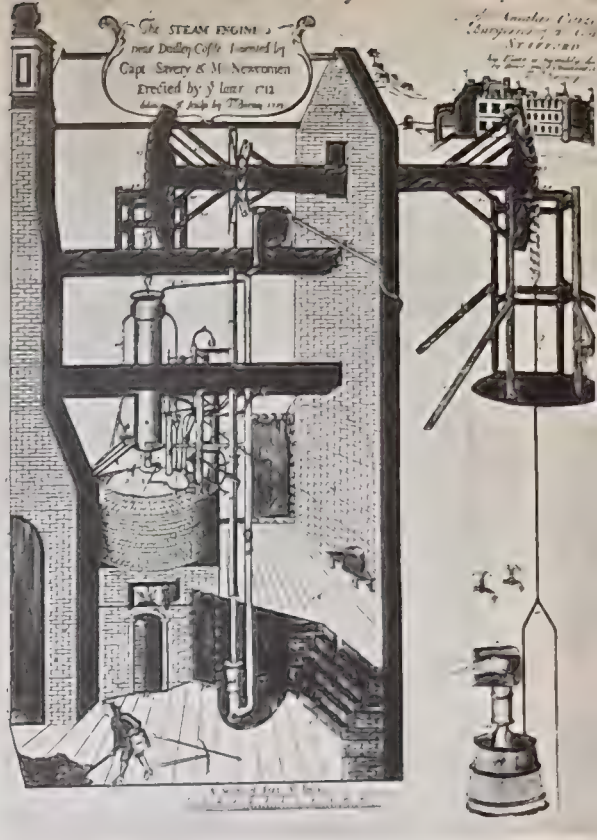
Newcomen, tüccar ve tesisatçı olan iş arkadaşı **John Calley** ile birlikte, doğduğu kent olan Dartmouth'da deneylerine başladı. İki adamın, dünyanın ilk kullanılabilir pistonlu makinesini ortaya çıkarmaları, on yıllarını aldı. Kullanımına geçilen ilk pistonlu makine, 1712'de Staffordshire'da kuruldu.

Savery'nin daha önce almış olduğu pa-

Newcomen'in makinesi, öne arkaya sallanan kirişin soluna takılı piston ve etrafındaki bir silindirden oluşur. Kirişin öteki ucunda pompa çubuğu yer alır ve bu, su pompasının dolma pistonuyla bağlantılıdır. Buhar silindire girer; pompa düzeninin ağırlığı, pistonu kaldırdığında, buhar girişi kesilir ve silindire soğuk su verilir; soğuk su buharı soğutup yoğunlaştırır ve bir boşluk oluşur. Atmosfer basıncı pistonu aşağı iter ve pompa pistonunu kaldırır. Buhar yeniden silindire dolar ve devre yeniden başlar. (Altta solda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir





Solda Savery'nin, sağda Newcomen'in ilk buharlı makineleri. Her iki makine de, buhar soğuyup yoğunlaştıktan sonra atmosfer basıncının itmesi ilkesine dayanır, genişleyen buhar gücüne değil. (Üstte solda)

Newcomen-Savery makinesi, 1782'de Dudley Şatosu yakınında kuruldu. Patentler peşpeşe geldiğinden, mucitleri, madenlerde kullanılan makinelerin yapımını ortaklaşa gerçekleştirdiler. (Üstte sağda).

Newcomen makinesinin kullanıldığı bir madenin tablosu. Bu makine, ilerki buhar makinelerinle karşılaştırıldığında, enerji kaybına yol açtığı için pek kullanışlı değilse de, bazı değişikliklerle XX. yüzyıl başlarına kadar kullanıldı. (Solda)

tent, Newcomen'in kendi buluşu için patent almasını engellediğinden, o da Newcomen maden makinesinin yapımı ve satışı konularında yaşlı adamla bir ortaklığa girdi. Pistonun hareketi ısı, dolayısıyla enerji kaybına yol açmasına karşın, makine yine de başarılı oldu. Kazanın üzerine yerleştirilen dikey durumdaki silindire giren buhar kirişleri oynatan piston kolunu yukarı itiyordu. Bu da su çeken pompayı çalıştırmayı sağlıyordu. Silindire girmesi sağlanan su, buharı soğutup yoğunlaştırıyor, böylece kısmî boşluk yaratılıyor ve atmosfer basıncı, su akıp giderken pistonu aşağı inmeye zorluyordu. Sonuç olarak, pistonun her tam hareketi sırasında, piston aşağı basarken silindir soğuyor, yukarı çıkarken de silindir ısınıyordu.

Hava ve diğer gazlar da zaman zaman silindirin içinde biriktiğinden, bu olay makineyi hepten durduruyordu.

Yine de Newcomen'in makineleri gerek İngiltere'de, gerekse tüm Avrupa'da yaygın bir biçimde kullanılıyordu. Otomatik valfların da devreye girmesiyle, verim giderek arttı ve bazı Newcomen makineleri, yapılan birtakım değişikliklerle, XX. yüzyıl başlarına kadar kullanıldı.

Newcomen'in makinesi, buhar gücüne olağanüstü katkıda bulunmuştur. Yine de buhar gücünün en geniş biçimde kullanımı, XVIII. yüzyılın son çeyreğinde, James Watt ile gerçekleşmiştir

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Abraham Darby

1678 - 1717

Mühendislik

Demir fabrikatörü **Abraham Darby**, 1709 yılında demir filizlerini eritmek için kok kömürü kullanılması yöntemini geliştirmesiyle, İngiltere'nin Coalbrookdale kentinde endüstri devriminin temel taşlarından bırı daha yerine konmuş oldu. O zamana kadar döküm ya da pik demir elde etmek için demir eritilirken, fırınları ateşlemek için odun kömürü kullanılıyordu. Odun kömürü, eritme için gerekli yüksek ısı karşısında çabucak yanıyor, bu da bir ateşlemede çok sınırlı demir elde edilmesine neden oluyordu. Odun kömürü yapmakta kullanılan oduna olan gereksinim yüzünden de, İngiltere'nin ormanları neredeyse tükenmekteydi. XVII. yüzyılın başından başlayarak pik demir üretiminde odun kömürü yerine kok kullanılması denemeleri yapılıyordu. Ancak, kokun içindeki sülfür elde edilen demire, endüstride kullanılmayacak kadar çok kırılganlık veriyordu.

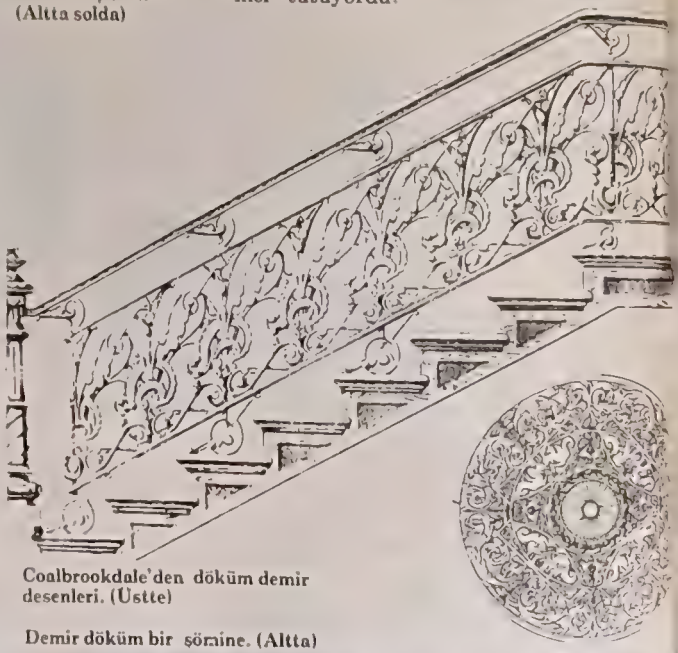
1708 yılında **Abraham Darby**, Bristol Demir Şirketi'ni dikkatli bir yer seçimiyle Severn vadisindeki Coalbrookdale'de kurdu. Bölge çok yakındaki demir cevheri madenleri kadar düşük sülfür içeren kok kömürü yataklarıyla da tanınıyordu. Darby kok kullanarak, kendinden öncekilerden daha uzun ve daha yüksek ısılı eritme fırınları yaptı. Çok geçmeden, odun kömürüyle elde edilenden daha ucuz ve yüksek nitelikli demir üretmeye başladı.

Başlangıçta atölye sahipleri ve demirciler, yaptıkları iş için yalnızca odun kömürüyle elde edilen demiri uygun gördüklerinden Darby'nin demiri mutfak araçları ve küçük parçaların dökümünde kullanıldı. **Thomas Newcomen**, Darby'ye gelip ürettiği buhar makinelerinin silindirlerini dökmesini isteyince büyük atılım gerçekleşmiş oldu.

Sır saklamadaki başarıları ile işteki ustalıkları ve işi çok iyi bilmeleri, Darby ailesinin üç kuşak boyunca sırlarını kendi çevrelerinde tutmalarını sağlamıştır. Babasının işini sürdüren Abraham Darby II., Newcomen makineleri için silindir yapmaya devam etti. Coalbrookdale fabrikasının buhar gücüyle olan işbirliği, XVIII. yüzyılın sonunda, tesiste Richard Trevithick için yüksek basınçlı bir kazan yapılana dek sürdü.

Bu arada demirin endüstrideki kullanım alanı gittikçe genişliyordu. 1779 yılında kurucunun torunu Abraham Darby III. ve John Wilkinson, dünyanın ilk demir köprüsünü inşa ettiler. Köprü, Coalbrookdale'de Severn Nehri vadisinin iki yakasını birleştirmişti. Köprünün, üstünden araba geçen parçasını, yarım yarım dökülen 5 demir kemer tutuyordu.

Abraham Darby'nin anısına demir köprüye konulan plaket. Oğlu ve torunu resimlerinin konmasını istememişlerdi. (Altta solda)



Coalbrookdale'den döküm demir desenleri. (Üstte)

Demir döküm bir şömine. (Altta)

THIS IRON BRIDGE WAS ERECTED IN 1779 AND WAS THEN THE FIRST CAST IRON BRIDGE. IT WAS MADE AT COALBROOKDALE BY ABRAHAM DARBY TO THE DESIGNS OF THOMAS F[illegible] PRITCHARD OF SHREWSBURY. IT WAS OPENED TO VEHICULAR TRAFFIC IN [illegible] AND IN THE YEAR [illegible] SCHEDULED AS AN ANCIENT MONUMENT. THE PROPRIETORS OF THE IRON BRIDGE HAVING GIVEN OVER TO THE SALOP COUNTY COUNCIL ON [illegible] OCTOBER 1950

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Coalbrookdale yakınlarında Telford'da, Severn nehri üzerinde Abraham Darby III. tarafından yapılan demir köprü. (Üstte).

Darby ve Wilkinson'un köprüyü, demirin kullanım alanlarının çeşitliliğini göstermek amacıyla yapmalarına karşın, köprü kısa sürede "mucize" olarak nitelendirildi. Bugüne kadar da İngiltere'nin en önemli tarihî anıtlarından biri sayılır.

Darby'nin Coalbrookdale'deki yatırımları, bölgenin "endüstri devriminin beşiği" olarak tanınmasına yol açtı. Yoğun ve çeşitli endüstri, fırınların ve ocakların yapılması, demir ve kömür madenleri, birçok kanalın kazılması, burayı, endüstrinin merkezi haline getirdi. Berbat bir sülfür kokusu ve korkunç gürültü, tüm vadiyi kaplamıştı. Öyle ki, yeni kurulan fabrikalardan birinin adı "Tımarhane"ydi.

Zamanla ocaklardaki maden tükendi, fabrikaların pek çoğu başka yerlere taşındı. Kanallar, atölyeler, fabrikalar kullanılmaz oldular ve yıkılmaya bırakıldılar. Çevreye sessizlik egemen oldu.

Yine de Darby ve Wilkinson'un yaptıkları köprü, 1950 yılında, temelleri tehlike yaratana dek, araç trafiğini taşımayı sürdürmüştür. Bu tarihten sonra tümüyle el den geçirilen köprü, o yörede kurulan Demir Aksamlı Açık Hava Müzesi'nin ana yapıtıdır. Bu müzede, her çeşit endüstriyel kalıntı yer almaktadır. 1978'de, uluslararası jüri tarafından "Avrupa'da Yılın Müzesi" seçilmiştir.

Telford'da Darby I'in yüksek nitelikli demir üretiminde kullandığı eski eritme fırını. Darby, fırını 1709'da devralmış ve odun kömürü yerine kok kullanılacak hale getirmiştir. Bir havuzda toplanan su, su arkını döndürüyor ve bu da körükleri çalıştırıyordu. Fırın üstten bir kat demir filizi, bir kat kömür konularak besleniyordu. Saflığı bozan maddeleri önlemek için döküm katığı olarak kireç kullanılıyordu. Hava akımı fırında eritmek için gerekli yüksek ısıyı sağlıyordu. (Sağda)

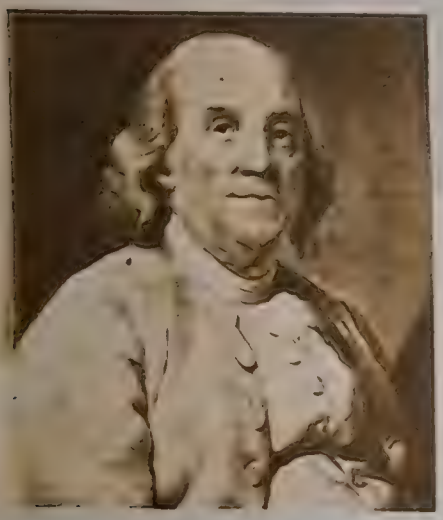
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Benjamin Franklin
1706 - 1790

Elektrik

Büyük bir zekâ, sonsuz bir kararlılık sahibi olmak, kendi kendini yetiştirerek üne, zenginliğe kavuşmak... işte **Benjamin Franklin**, bu tanıma tıpa tıp uyan bir kişiydi.

Franklin, Amerikan Devrimi'nin en çalkantılı günlerinde üstlendiği görevin, tehlikeli birçok işinin yanı sıra, bilime karşı sürekli ilgisini sürdürebilmişti. Önemli katkılarıyla elektrik olayının anlaşılmasını sağlamış, yıldırımın atmosferdeki doğal statik elektriğin bir sonucu olduğunu göstermişti. Buluşları arasında paratoner, bugün bile yapımı sürdürülen, ev ısıtmasında kullanılan soba ve bifokal gözlük camı (gözlüklerde hem yakını, hem uzağı gösteren cam) sayılabilir



Franklin'in tüm eserlerini oluşturan ciltlerinden biri de "Açıkdeniz Gözlemleri"dir. Franklin, gezileri sırasında zamanının çoğunu denizlerde geçirmiş, böylece deniz akıntılarını, hava koşullarını, suda yüzen gemilerin işleyişlerini yakından gözlemişti. Bu kitabından bir sayfa. (Altta)

Bostonlu, sabun ve mum yapımcısı babası, büyük ailelerin gerekliliğine inandığı için, Franklin'in on altı kardeşi vardı. On yaşındayken okuldan ayrılıp çırak olarak bir basımevinde çalışmaya başladı. Kısa sürede işini kavradı ve uzmanlaştı. Artık yıllıklar, gazeteler, dergiler basmaya başlamıştı. Basılanlarından bir bölümü kendi yazılarıydı. Bir yandan da, Amerikan kolonilerinde ve Avrupa'da yaşayan bilim adamları, politikacılar ve yazarlarla da sürekli yazışıyor ve hızla uluslararası üne kavuşuyordu.

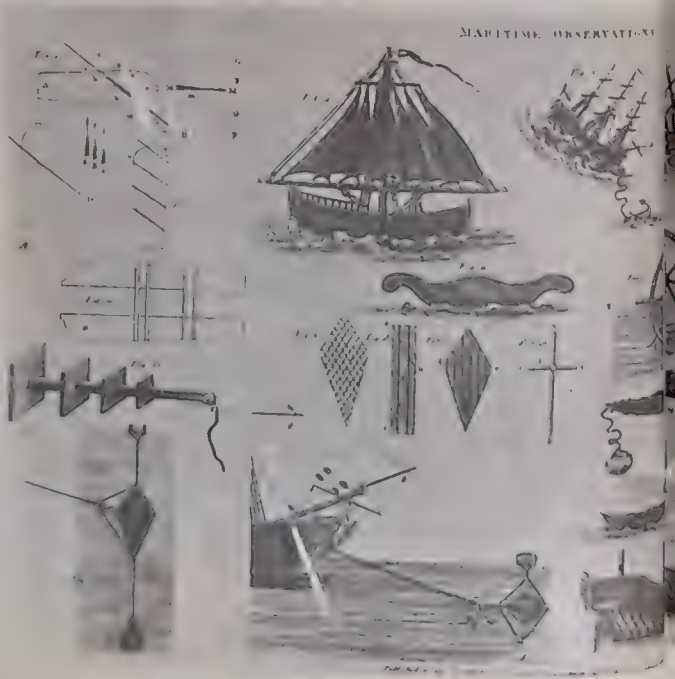
Son derece dürüst ve özgür düşünceliydi; üstelik de birleştirici olmak gibi bir özelliği vardı. Bunların yardımıyla, sayısız yardım dernekleri kurmuştu. Politika onun için, toplumsal koşulların daha iyiye götürülmesi için yararlı bir araçtı. Bir süre sonra, artık evini kurduğu Philadelphia, Pennsylvania'da, sonra da uluslararası sahnede politikaya atıldı.

İngiltere'ye elçi atanması, Franklin'in devrim politikasındaki rolünün önemini pekiştirdi. Elçiliği sırasında tüm Avrupa'yı dolaştı ve Amerika'nın özgürlük davası için yandaş topladı. Bu olaylar onun İngilizlerle arasını açtıysa da, başka ülkelerde sayısız dost ve hayran kazanmasını sağladı. Özellikle, Devrim sonrası Fransa'sı onu coşkuyla karşılıyordu. Toplumun özgürlüğü, eşitliği düşüncelerini somutlaştıran kişi olarak her yerde alkışlanıyordu.

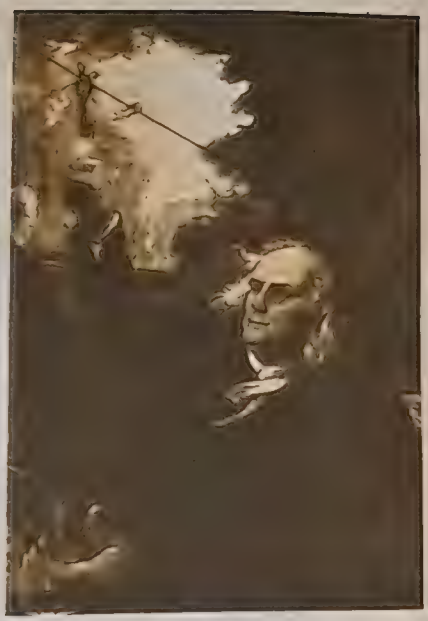
Yolculukları, yazışmaları, Franklin'in Avrupa'nın en değerli bilim adamlarıyla tanışmasına yol açmıştı. Bu arada, Franklin'in sınır tanımayan düş gücü, onu, 1740'larda herkesi uğraştırmaya başlayan elektrik konusunda araştırmalar yapmaya yöneltti.

Franklin, yaşamı boyunca hiç bilimsel eğitim görmediği halde, elektrik denen olayı araştırmak için deneylere girişti. Deneylerini öylesine ustaca yaptı, olayı öylesine kavradı ki, kısa sürede saygı duyulan bir bilim adamı oldu.

Elektriği açıklayan kuramının ilk açıklamalarından birinde, Franklin, "elektrik, diğer maddeler arasında yayılan ve onlar tarafından çekilen bir elementtir" görüşünü ileri sürmüştü. Olağanüstü bir ileri görüşlülükle, iki tür elektrik olduğunu tanımlamıştı. Bir tür, "elektrik ateşiyle yüklü olmayan" cisimlerde bulunuyor, başka tür de "yüklü" cisimlerde. Franklin'in "elektrik ateşi" sözcükleri yerine, çağdaş elektron sözcüğünü kullanırsak, günümüzün artı ve



Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

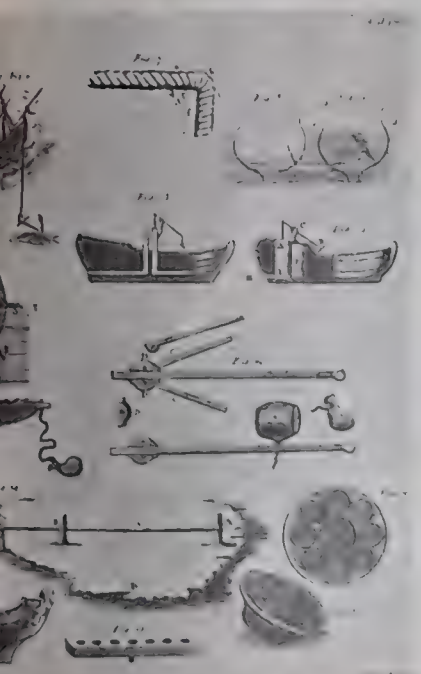


eksi yüklü kuramının tam bir tanımıyla karşı karşıya gelmiş oluruz.

Franklin, "yüklü" cismin, "yüksüz" cisme yaklaştığında, aralarında bir elektrik kıvılcımı atlaması olacağını, bu kıvılcım atlamasıyla her iki cismin "elektrik ateşleri"nin sayısının eşitleneceğini ileri sürmüştü.

Yıldırımın, atmosferdeki statik elektriğin boşalması sonucu oluştuğunu ileri süren, Franklin, en ünlü buluşunu yapmıştır. Bu olay, son derece ilginç ve tehlikeli bir deney sonucunda gerçekleşmiştir.

O çağa ait, "Barışın Kutsanması" adlı karikatür. Sağda, İngiltere'nin güneşi batıyor, solda Amerika'nın güneşi doğuyor. En sağda "1" işaretiyle Franklin gösteriliyor. (Üstte solda)



Franklin, ipek iplikle uçurtmaya bağladığı metal anahtarla yaptığı deney sonucu, yıldırımın statik elektrik yükünün boşalmasıyla oluştuğunu kanıtlıyor. (Üstte sağda)

Statik elektrik ya da kendi deyimiyle "elektrik ateşi"yle ilgili deneylerinde kullandığı araçlar. (Sağda)

Gerçekteyse Franklin, yıldırımın öldürücü elektrik yükünün bir bölümünü anahtar aracılığıyla yolunu değiştirip toprağa aktarıyordu ve bu uğurda yaşamını yitirmediği için de çok şanslı sayılıyordu. Çünkü buluşlarının yayılmasını izleyen aylarda, Avrupa'da aynı deneyi gerçekleştirmek için birkaç bilim adamı elektrik çarpması sonucu ölmüşlerdi.

Franklin'in buluşu hemen günlük hayata uygulandı ve ilk paratonerlerin yapımına başlandı. Franklin, sivri uçlu metal çubukların evlerin damlarına yerleştirilmesini ve bunların toprak bağlantılı olmaları gerektiğini, böylece yıldırımın eve zarar vermeden tüm enerjisini toprağa aktaracağını söylemişti. Uygulama hemen ve çok büyük bir başarı kazandı. Günümüzde de paratonerler yaygın bir biçimde kullanılmaktadır.

Franklin, bozulan sağlığına karşın, ileri yaşlarında bile bilimden ve politikadan kopmamıştı. Ölümünden üç yıl önce, tarihin bellibaşlı belgelerinden birinin, Amerika Birleşik Devletleri Anayasası'nın hazırlanmasına yardım etmişti.

Öldüğünde, uluslarının kurucusu saydıkları Franklin için yalnız kendi vatandaşları değil, onu olağanüstü bir bilim adamı ve özgürlüğün, aydınlığın simgesi olarak kabul eden Cumhuriyetçi Fransa'yı da yasa bürümüştü.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Linnaeus
1707 - 1778

Biyoloji

İsveçli botanikçi ve kâşif Carl Linne, adının Latince söylenişiyle, Linnaeus diye bilinir. Geliştirmiş olduğu bitki ve hayvanları sınıflandırma yöntemi, az da olsa değişime uğrayarak günümüzde de kullanılmaktadır. "İki terimli sınıflandırma" diye bilinen bu yöntem, her bitkiye ve her hayvana iki ad vermektedir. Birinci ad, cinsini ya da ait olduğu takımı, öbürüyse cins içindeki özel adını ya da türünü belirtir. Bu durumda portakal ağacı "Citrus aurentium", limon ağacı da "Citrus limonum"dur.

Doğrusu, Linnaeus da yönteminin yapay ve eksiksiz olmadığını biliyordu. Ancak yöntem yine de çok yararlı olabiliyordu. O günlerde tüm dünyada bilimsel araştırmalar doruk noktasına ulaşmışken, botanik ve zooloji öğrencileri, gerek bitkileri, gerek hayvanları bu uluslararası sınıflandırma içine kolayca yerleştirebiliyorlardı.

Linnaeus'un papaz olan babasının küçük bir botanik bahçesi vardı. Genç Carolus da, bahçedeki çalışmaları yüzünden "küçük botanikçi" diye anılıyordu. Linnaeus, Uppsala Üniversitesi'nde tıp okuduysa da, 1730'da botanik dersleri vermeye başladı. 1732'de İsveç Bilim Akademisi'yle Lappland keşif gezisine katıldı. 1735'de Systema Naturae, iki yıl sonra da Genera Plantarum adlı kitaplarını yayınladı. İlk kitabını Flaman doğa bilimcisi Jan Frederik Gronovius'a gösterdiğinde, bilim adamı öylesine etkilendi ki, kitabın tüm basım giderlerini üstlendi. Linnaeus'un 1753'te bastırdığı Species Plantarum adlı kitabı, günümüzde de, çiçekli bitkiler ve çiçeksiz bitkiler yani eğreltiotlarının sistematik sınıflandırılmasındaki başlangıç noktası olarak kabul edilir.

İki terimli sınıflandırma, yeni bir buluş değildi. İsviçreli bir botanikçi ve anatomi uzmanı tarafından XVII. yüzyılda ortaya atılmıştı. Ancak bu yöntemi geliştiren ve böyle bir yönteme olağanüstü gereksinme duyulduğu bir sırada uluslararası kullanıma sunan, Linnaeus oldu. Onun bitkilere temel yaklaşımı şöyleydi: Bitkileri çiçekli ve çiçeksiz olmak üzere iki ana sınıfa ayırıyordu. Çiçeksizleri de stamenler (erkek organlı) ve pistiller (dişi organlı) diye iki alt sınıfa bölüyordu. Onun yönteminde anatomi pek önem taşımıyordu. Bunun en belirgin örneği, hayvanlar âleminin sınıflandırılmasıdır. Olağanüstü çeşitlilikteki hayvanı, tek bir grup altında, amfibyenler adıyla (hem karada hem suda yaşayan hayvanlar) toplamıştı.

1742'de Linnaeus, Uppsala Üniversitesi Tıp profesörlüğüne atandı ama, bir yıl sonra botanik kürsüsüne geçti. Species Plantarum'un yayınlamasıyla uluslararası

Linnaeus'un madalyon üzerindeki kabartma portresi. (Altta solda)

Uppsala'da Linnaeus'un evinin bahçesi. Amatör bir bahçıvan olan babası, bahçeyi bir yemek masası gibi düzenlemişti. Yuvarlak tarh yemek masasını, çiçekler tabakları, fundalar da konukları simgeliyordu. (Altta sağda)

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Linnaeus'un Hollandalı patronu ve destekleyicisi George Clifford'un kurutulmuş bitki koleksiyonu ve bitkilerin tanımlarını veren "Hortus Cliffortianus" adlı kitabın ön sayfası. Kitaptaki çiçek çizimleri, kesitlerin verilişi, klasik botanik çizimlerine başlangıç olmuştur. (Üstte solda)

Linnaeus'un bitkileri sınıflandırma yöntemi. (Üstte sağda)

üne kavuştu. 1755 yılında İspanya Kralı onu ülkesine çağırarak orada yerleşmesini istediyse de, Linnaeus, bu cömert öneriyi geri çevirdi. 1761'de kendisine soyluluk unvanı verildi ve Carl von Linne diye anılmaya başlandı.

Linnaeus, son derece neşeli, şakacı bir kimseydi. Bu özellikleri yüzünden öğrencileri arasında çok sevilirdi. Pazar günleri kalabalık bir öğrenci grubuyla İsveç kırlarında inceleme gezilerine çıkardı. İçlerinden biri, hiç görmedikleri ya da çok az rastlanan bir örnek bulursa, bunu boru çalarak öteki öğrencilerine duyururdu.Ölümünden sonra, yaptığı işlere çok hayranlık duyan İngiliz Sir J.E. Smith, Linnaeus'un tüm yazılı belgelerini, kurutulmuş bitki, böcek ve taş koleksiyonlarını satın alarak gemiyle İngiltere'ye yola çıktı. Olayı haber alan İsveç Kralı, hazineyi İsveç adına geri alması için bir savaş gemisini peşlerinden yolladı ama, İngiliz gemisini yakalayamadılar. Bugün tüm bu koleksiyon, Londra'da Linnean Derneği'nde korunmaktadır

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

James Hargreaves

1722 - 1778

Tekstil

İngiliz dokumacı **James Hargreaves**, iplik çıkrığını bulmasıyla, iplik bükme işleminde tam anlamıyla makineleşmeye doğru gidişi başlatmıştır. Tarih öncesi zamanlardan ortaçağda çıkrığın Hintlilerden öğrenilmesine kadar örekle iğ, Avrupa'da yünü iplik haline getirmek için kullanılan başlıca araçlardı. Çıkrık, iplik yapma işlemini makineleşmede bir adım ileri götürmüştür. Böylece daha hızlı ve daha düzgün iplik üretilebiliyordu. XVIII. yüzyılda, endüstri devrimine kadar, kumaş yapımı çoğunlukla şöyle oluyordu: Kumaş tüccarı dokumacılara ve iplik bükücülerine ham yün, pamuk ve keten lifi sağlıyor, onlar da bunları işleyip kumaş haline getirdikten sonra toplar halinde pazarlanmak üzere tüccara geri veriyorlardı. Tüccar da günün fiyatlarına göre parça başına ödeme yapıyordu. Bu ev tipi endüstri, İngiltere'nin kuzeyindeki Lancashire ve Yorkshire'ın köylerinde, kırsal kesime özgü geleneksel bir sanat geliştirmişti.

Hargreaves, Lancashire'ın Standhill köyünde yaşayan bu ev dokumacılarından biriydi. Kendi çıkrığı ve dokuma tezgâhı vardı. Bir süre oradaki bir basma bez atölyesinde yaptığı çalışmalar da meslekî deneyimleri arasındadır. Bir söylentiye göre, 1764 yılında bir rastlantı sonucu çıkrık makinesi düşüncesi ortaya çıkmıştı. Bir gün kızı Jenny, kazayla çıkrığı devirdiğinde iğ dönmeyi sürdürdü. Bu olay, Hargreaves'in, tek bir tekerleğe bağlı olarak bir dizi iğin çalıştırılabileceğini düşünmesine yol açtı.

Yaptığı iplik çıkrığı makinelerinin ilk örneği sekiz iğlikti. İplik, iğlerin karşısındaki gözlerden kabaca bükülmüş olarak çıkıyor ve iğlere sarılıyordu. Böylece sekiz iğ birden, bir tek insanın kas gücüyle çalışabiliyordu. Üretilen iplik hem biraz kaba, hem de pek sağlam değildi. Ancak çözgülerin arasında atkı ipliği olarak kullanılmaya uygundu. Her şeye karşın Hargreaves, buluşunu tam zamanında, dokuma fabrikalarının gelişme günlerinde yapmıştı. Ondan 30 yıl kadar önce John Kay, kendiliğinden hareketli mekiği bulmuştu. Çözgü ipliklerinin arasından bir ileri bir geri geçerek bu hareketli mekik, tezgâhtaki kumaş dokumasını hızlandırmıştı ama bol ipliğe gereksinim vardı. İşte Hargreaves'in bu çıkrığı soruna tam zamanında çözüm getirdi.

Hargreaves, makinelerini bir kişinin 30 iği çalıştırabileceği biçimde geliştirdi. Sonra da satmak için durmadan üretmeye başladı. Çok geçmeden kazançlarının ve bağımsızlıklarının tehlikeye girdiğini sezen el işçileriyle başı derde girdi. 1768 yılında bunlardan bir kısmı evine saldırdılar ve Hargreaves'in bulduğu tüm makinelerini kırdılar. Hargreaves, bu olaydan sonra güneydeki Nottingham kentine taşındı ve orada bir işadamıyla ortaklık kurdu. Burada dokumacılar için iplik büken küçük bir fabrika kurdular. Hargreaves, çıkrık makinesi için patent almakta geciktiğinden, ne yazık ki aldığı patentle sağlayabileceğinden çok daha az kazanç elde edebilmiştir.

Çıkrık, endüstri devrimini ve endüstri çağını başlatan makinelerden biri. Pamuk ya da yün lifleri çıkrıkta iplik haline geliyor ve iğlerin üzerine sarılıyordu. (Üstte)

Samuel Crompton'un iplik bükme fabrikası. Bu, Hargreaves'in çıkrığının geliştirilmiş bir uygulamasıydı. Üstün nitelikli ve çok sağlam iplik üretiyordu. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Bir İrlanda evinde keten ipliği bükme işlemi. Hargreaves'in çıkrığı ve Crompton'un makinesinden önce iplik bükümü ve dokumacılık, kırsal kesime özgü bir ev endüstrisi halindeydi. (Üstte)

Hargreaves'in 1170 yılında patent almasından sonra, 1779 yılında Samuel Crompton'un bulduğu iplik bükme makinesi, Hargreaves'in çıkrığının bir uyarlamasıydı.

Crompton, makinesini öylesine geliştirdi ki, üretilen iplik, el iğlerinde üretilen iplik kadar sağlam nitelikliydi. Bu makinede, 10 yıl önce Richard Arkwright'ın geliştirdiği suyla çalışan bükme tezgâhının da bazı ilkeleri uygulanmıştı. Makine başındaki bir usta 1000 iğe iplik sarabiliyordu.

1812 yılında, 360 fabrikanın Crompton'un buluşunu kullanıyor olmasına karşın onun bundan pek az kazancı oldu. Fabrikatörlerin, mucidin haklarına saygı göstermemeleri sonucunda, o günün parasıyla yalnızca 60 sterlin alabildi. Hükümetin verdiği 5.000 sterlinlik ödül, zararının bir bölümünü karşıladıysa da bunun çoğunu başarısızlıkla sonuçlanan maceracı yatırımlarda batırdı. Ama Crompton da, Hargreaves ve Arkwright'la birlikte tarihteki yerini almıştı. Bu üç kişinin yaratıcılığı sonucu, XIX. yüzyılda İngiltere'nin kuzeyinde geniş bir dokuma endüstrisi doğmuş oldu.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

John Hunter
1728 - 1793

Tıp

XVIII. yüzyılda yaşayan İngiliz operatör **John Hunter**, İngiltere'deki deneysel tıbbın kurucusudur. Öğreticilik yaptığı dönemde operatörlüğün Avrupa ve Kuzey Amerika'da saygı gören bir tıp dalı haline gelmesini sağlamıştır.

John Hunter, iyi bir İskoç ailesinin 10 çocuğunun en küçüğüydü ve çok az bir eğitim gördüğü sanılır. Ancak doğaya karşı yoğun bir ilgisi vardı ve zamanının çoğunu kırlarda geçirirdi. 1748 yılında doğduğu İskoçya'dan at sırtında ayrılıp Londra'ya, ağabeyinin yanına, yardımcı olarak çalışmaya geldi. Ağabeyi William Hunter daha o zaman tanınmış bir kadın-doğum uzmanı ve tıp okulunda hocaydı.

John'un görevi, William'ın anatomi dersleri için örnekleri kesip hazırlamaktı. Kısa sürede neşterini büyük bir ustalıkla kullanması dikkatleri çekmeye başladı. Bir yıl sonra da kendi başına ameliyat yapabilecek ve William'ın öğrencilerini yönetecek kadar ustalaştı.

O zamanlar tıp öğretimi pek düzenli değildi. Operatörler meslekleriyle ilgili deneyimlerini ya çalışarak ya da usta birisinin yanında yardımcılık yaparak güçlendiriyorlardı. Çoğunlukla üniversiteyi bitiren hekimlerle sanatkâr sayılan operatörler arasında toplumsal açıdan derin ayrıcalıklar vardı.

John Hunter, 11 yıl boyunca, kardeşinin yanında anatomi öğrendi. Üzerinde çalıştığı cesetleri, doktorlar ve tıp öğrencileri için yeni gömülmüş ölüleri çalan mezar hırsızlarından satın alıyordu. 1754 yılında artık ağabeyinin derslerinin tam yardımcısı olmuştu. 1758 yılında, St. George hastanesinde hem operatör hem de bu konuda öğretim görevlisiydi. Bu arada oldukça değişik araştırmalarla da uğraşıyordu. Ceninlerdeki testislerin yumurtalığa gebeliğin ancak sekizinci ayında indiğini, lenf (ak-kan) bezlerinin işlevlerini, plasentanın yapısı ve işlevini bulmuştu. Plasenta, gebelik sırasında dölyatağıyla çocuk arasında kan alışverişini ve gebeliğin sürmesini sağlayan ve birtakım hormonlar salgılayan, sonra da doğumla birlikte dışarı atılan oluşumdur.

1760 yılında **Hunter**, operatör olarak ordu'ya girdi. Fransa'nın batı kıyılarındaki Belle adasında yapılan askeri inceleme gezisine katıldı. Yedi yıl savaşlarının son dönemlerinde Portekiz'de görev yaptı. Savaşlardaki deneyimleri sonucu yaralanma olaylarında uzman oldu. O sıralarda, yaralanmış kol ve bacakların kesilmesi olağandı. Oysa **Hunter**, bu yaralar özenle tedavi edildiğinde kolların ve bacakların kesilmesine gerek olmadığını ispatlamıştı. Çalışmaları sonunda da en önemli kitabını yayınladı: **"Kan, iltihaplanmalar ve silahla yaralanmalar üzerine bilimsel bir inceleme."** Bu kitap, operatörün hastasına karşı olan tutum ve davranışlarında bir devrim yaratmıştı.

Yurt dışında dolaştığı sıralarda, sonradan kendi alanında eşsiz bir müze haline gelen koleksiyonları için örnekler toplamaya başlamıştı. Müzede 13.500 anatomik, patalojik ve biyolojik örnek yer alıyordu. 1763 yılında Londra'ya döndükten sonra, serbest çalışmaya başladı ve kendi anatomi okulunu açtı. 1776 yılında Kral III. Georg'un özel doktorluğuna, 1790 yılında da ülkenin başdoktorluğuna ve hastaneler genel denetmenliğine atandı. Bu arada da ölen her türlü hayvan ve insan vücudunu koleksiyonuna katma çabasını sürdürüyordu. Bir sürü yöneticiyle, özellikle Londra Kulesi'ndeki hapisanenin yöneticileriyle başı dertteydi. Operatörlükten yeterli para kazanır kazanmaz, müzesi için yeni örneklerin peşine düştü. Öyle ki, bir keresinde 2.44 m. boyundaki dev gibi bir adamın cesedi için o zamanın parasıyla 500 sterlin ödediği söylenir.

Hunter'ın araştırma ve düşünce alanı çok genişti. Kanın da vücudun öteki organları gibi yaşayan bir madde olduğunu ilkönce o öne sürdü. Ana karnındaki ceninin de, daha ilkel yaratıklarda olduğu gibi değişik aşamalardan geçtiğini buldu.

Thomas Rowlanson'un "Teşrih Odası" adlı tablosu. Resimde John Hunter, Londra'da kadın-doğumcu ve hoca olan ağabeyi William'dan anatomi öğrenirken görülüyor. Kalabalığın arasında ayakta duran William, sağda ise John görülüyor. (Altta)

John Hunter'in portresi. Resmi, kayınbiraderi Robert Home yapmıştır. (Solda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Bir dizi deneyle doku aşılama operasyonlarına öncülük etti. Bir keresinde insan dişini horoz ibiğine aşıladı. Yırtılan tendonların tedavisi için bulduğu yöntem bugün de kullanılmaktadır. Tendonlar, kasların kemiklere yapışmasını sağlayan dokulardır. Dans ederken bacağında kopan bir tendonu tedavi ederken, yöntemi kendi üstünde denemiş oluyordu.

Gücünü bir noktada toplamadaki başarısı, olağanüstüydü. Çağdaşlarından biri bu konuda şöyle demişti: "Saatlerce bir heykel gibi hareketsiz durabilir. Yalnız iki elindeki bir çift pensle, çalışmakta olduğu parçanın dokularını parçalar ya da birleştirir." Meslekî tutumu da kendi sözleriyle şöyle özetlenebilir: "İki tür ameliyat arasında kesin bir ayırım yapmalıyız. Birincisi, hastayı öldürebilecek bir hastalığı tedavi etmek içindir. Öteki de yalnızca bir rahatsızlığı gidermek içindir. Bu durumda tehlikeli olan hastalık değil, tedavi yöntemidir."

Mahmuzu başına aşılanmış bir dövüş horozu. (Altta)

Aşıyı bulan Edward Jenner, Hunter'ın öğrencisiydi. Hunter'ın, Jenner'a yazdığı mektuptaki imzası. (Altta sağda)

Ölümünden sonra John Hunter'ın koleksiyonu, kendi isteği üzerine, olduğu gibi korundu. Londra'daki Hunter Müzesi'nin temelini oluşturan bu müze, Kraliyet Cerrahi Koleji'nin sorumluluğuna verildi. II. Dünya Savaşı sırasında bir hava akınında büyük ölçüde zarar gördü ama, özenli bir çalışmayla eski haline getirildi ve 1963'te yeniden açıldı.

John Hunter

XVIII. yüzyılda daha uyuşturucular kullanılmazken yapılan bir bacak kesme ameliyatı. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Henry Cavendish
1731 - 1810

Kimya - Fizik

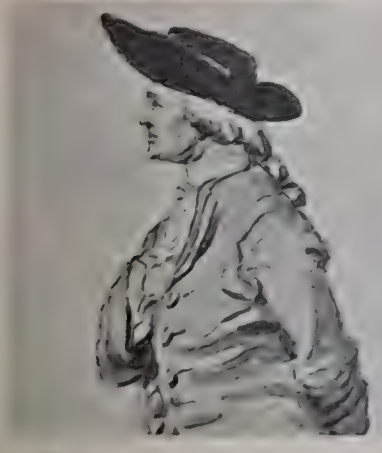
Alışılagelmişin dışındaki kişiliği ve dalgınlığıyla ünlü olan Henri Cavendish, Isaac Newton'dan sonraki İngiliz bilim adamlarının en önemlilerinden biridir. Az konuşan bir kişi olarak tanınan Cavendish'in çok dostu da yoktu. Çağdaşlarından yalnızca birkaçı, araştırmalarının gerçek değerini sezmişlerdi. Ancak sonraki kuşaklar, bıraktığı notlar ve defterlerden elde ettiği başarılarını değerlendirebildiler. Suyun oksijen ve hidrojenden oluştuğunu bulması onun en ünlü keşfidir. Elektrik olayının açıklanmasına da önemli katkıları olmuştur. Tarihin, en ince ve özenli deneylerinden biriyle de, iki küçük cisim arasındaki çekim gücünü doğrudan ölçmeyi başarmıştır.

Bir İngiliz lordunun oğlu olan Cavendish, Fransa'nın Nice kentinde doğmuştur. Cambridge Üniversitesi'nde fen bilimleri öğrenimi yaptı. Ancak, okulunu bitirmeden bırakması, geleneksel biçimciliğe karşı olan ilgisizliğinin tipik bir örneğidir. Dünyadan elini eteğini çekmiş bir yaşam sürdüren Cavendish, erkeklerin arkadaşlığını sevmez, kadınlardan da nefret ederdi. Evindeki kadın hizmetçilerin, onun dolaştığı yerlerden geçmeleri bile yasaktı. Onlarla haberleşmesini not yazarak sürdürürdü. Yaşamındaki tek zevki bilimdi. Tutku biçiminde bir istekle hırsla kendini araştırmaya adamıştı. Amacına bağlılığı o kadar güçlüydü ki, elektrikle ilgili araştırmaları sırasında, elektrik akımlarını kendi vücudundan geçirmiş ve akımın şiddetini, verdiği acıyla ölçmüştü. Halk arasında tanınmışlığa hiç aldırmazdı. En önemli buluşlarını bile açıklamak sıkıntısına zorla katlanırdı. Hep yalnız başına çalıştı ve yaşadı. Sonunda, sağlığı bozulunca da yalnız olarak ölmekte direndi.

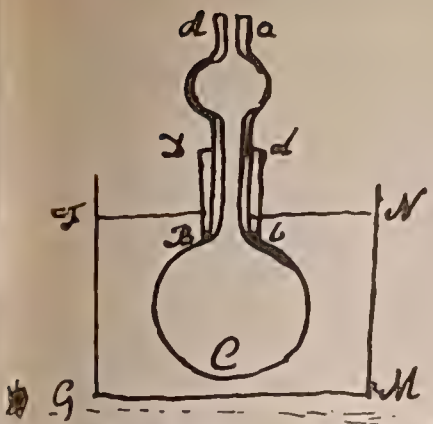
Cavendish'in ilk araştırması, elektrik kuramıyla ilgili çağdaş kuramların en önemlilerinin temellerini oluşturur. Yüklü iki cisim arasındaki itme ve çekme kuvvetini tanımladı. Bu elektrik kuvvet, elektrostatik dalının temel kavramlarındandır. Günümüzde voltaj (gerilim) denilen elektrik potansiyeli (elektrik yükü) kavramını da o tanıtmıştır. Bazı maddelerin elektrikle yüklenmesi ve bu yükü nasıl sakladıkları konusunda çalışmalar yapmıştır. Elektriğin en temel yasalarından birini tâ o zamandan görmüş ve değişik iletkenlerden geçen akım miktarının iletkenin yapıldığı maddenin cinsine göre değiştiğini göstermiştir. Cavendish'in gözlemleri birkaç yıl sonra Ohm yasasında denklemleştirilmiştir. İletkenlerdeki direnç özelliklerine göre akım ve gerilim arasındaki bağıntıları bu yasa belirler.

Cavendish, yaşamının büyük bir bölümünde gazlarla ilgili çalışmalar yapmıştır. Hidrojenin, havadan ayrı bir gaz olduğunu ilk gören yine odur. Hidrojenin özellikleriyle ilgili araştırmalar yapmış ve bilinen gazların en hafifi olduğunu meydana çıkar-

XVIII. yüzyılın sonlarında kimya deneylerinde kullanılan yakma mercekleri. Soldaki Joseph Priestley'nin, sağdaki Cavendish'in kullandıklarıdır. (Altta sağda)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



further to try whether the change of bulk of the same when hot as when cold I made use of the appar. in Fig. 28 where ABCba represents a short thermometer tube with a ball BCb blown at the end & another smaller ball near the top This is filled with Y as high as the bottom of the upper ball a placed in an iron vessel FGMN filled with Y as high as FN consequently the ball BCb was charged as a Leyden vial the Y within

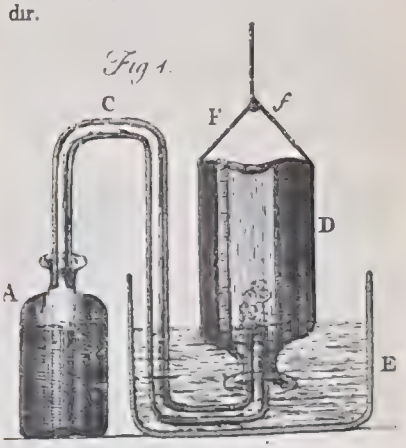
Cavendish'in ısıtılan camın elektrik özellikleriyle ilgili notları. Camın ısısı arttıkça geçen elektriğin de arttığını bulmuştur. (Üstte)

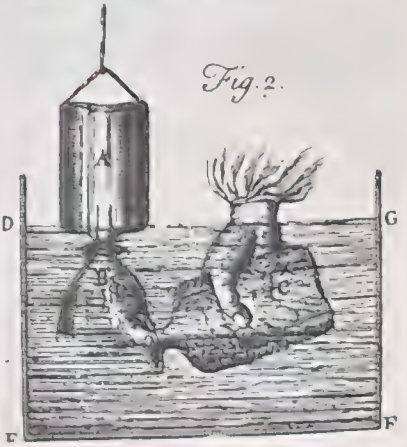
Cavendish'in gazların bileşimini bulmak için kullandığı aygıtlar. Soldaki aygıt prinçten, sağdaki camdan yapılmıştır. (Solda)

Cavendish'in "yapay" hava gazlarıyla ilgili deneyleri. Değişik maddelerin asit ya da baz etkisiyle ve çürümelerinden çıkan gazlar Şekil 1'de toplanıyor, Şekil 2'de depolanma kabına aktarılıyor. (Sağda)

mıştır. Oksijenle hidrojenle karıştırıldığı zaman patlamayla yanarak küçük miktarda su oluştuğunu da bulmuştur. Bu deneyiyle doğada en bol bulunan karışım olan suyun, oksijen ve hidrojenin kimyasal bir karışımı olduğunu ortaya koymuştur Cavendish.

Cavendish, en titiz araştırmasını 70 yaşlarındayken yaptı. Amacı, iki küçük cisim arasındaki çekim kuvvetini doğrudan ölçmekti. Küçük kütleler arasında etkiyen kuvvet çok küçük olacağından, son derece incelikli bir deney yapmak zorundaydı: Hafif madenden bir çubuğu tam ortasından, çok ince bir telle astı. Çubuğun iki ucuna kurşundan iki küçük top taktı. Sonra da bu iki küçük topa, biri çubuğun bir yanından, diğeri de öbür yanından iki büyük kurşun top yaklaştırdı. Büyük ve küçük toplar arasındaki çekim kuvvetinin sonucu olarak, çubuk dönmeye başladı. Çubuğun dönmesiyle telde ortaya çıkan burulmayı, yani çekim kuvvetini, ölçmeyi başardı. Bu bilginin ve yüzyıl önce Newton'un bulduğu genel çekim yasasındaki denklemlerin yardımıyla, artık dünyanın kütlesi ve yoğunluğu hesaplanabilirdi. Cavendish'in bulduğu sonuçlara göre dünyanın kütlesi 6.5 milyar ton, yoğunluğu da suyun 5.5 katıydı. Çok ilginçtir, bu sonuçlar çağdaş bilimsel yöntemlerle yapılan hesaplamalara pek yakındır.





Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Sir Richard Arkwright
1732-1792

Dokumacılık

Richard Arkwright, iplik bükme işleminde en önemli yeniliklerden biri olan suyla çalışan iplik bükme tezgâhını bulmuştur. İnsan gücü dışında bir güçle çalışan tezgâh endüstrisinin ve endüstriyel devrimi hızlandıran toplu fabrika üretimi sisteminin gerçek kurucusudur.

Arkwright, İngiltere'de Preston'da doğmuştur. 13 çocuklu bir ailenin en küçüğüdür. Yaptığı perukaları satarak ve berberlik yaparak bütün ülkeyi dolaşmıştır. Bu perukalar için gereken saçı hizmetçi kızlardan satın alırdı. İnsan saçını en iyi biçimde boyayacak bir de yöntem geliştirmişti. Söylentiye göre, iplik bükme makinelerine olan ilgisi, perukaların modası geçmeye başladığında ortaya çıkmıştı.

İplik bükümü ve dokumacılıkta mekanizasyonun temelleri, birkaç yıl önce John Kay'in hareketli mekiği ve James Hargreaves'in çıkrık makinesiyle atılmıştı. Arkwright, tezgâhları elle çalıştırmaktan vazgeçirecek bağımsız bir güç kaynağı bulup, mekanizasyon işlemini daha ileri bir aşamaya getirmek istedi. Teknik ayrıntılarda kendisine yardımcı olması için yanına bir saatçi

aldı ve 1769 yılında düşüncelerini gerçekleştirerek yaptığı bir iplik bükme tezgâhı için ilk patentini aldı.

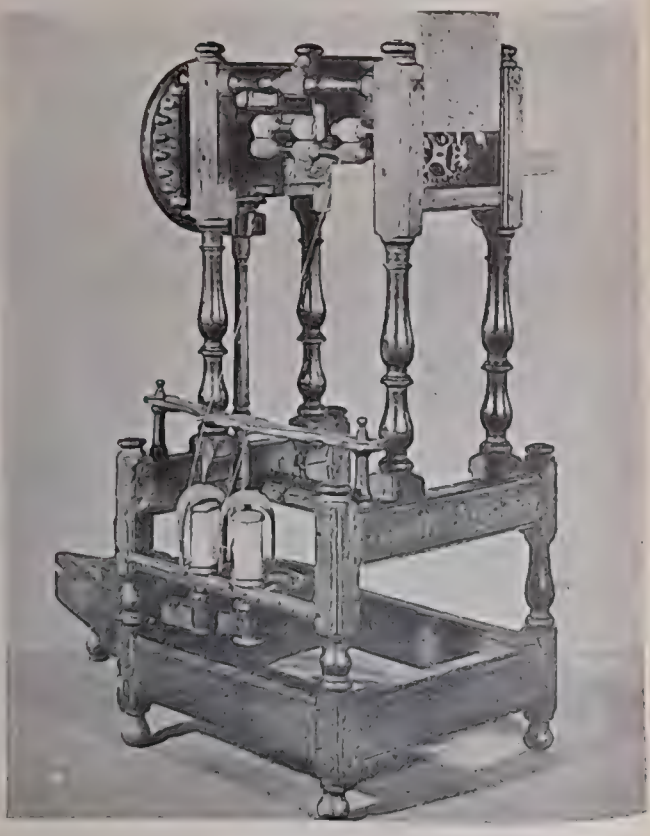
Doğduğu bölge olan Lancashire'da, yeni makinelere karşı ayaklananlar gözünü korkutunca Derbyshire'daki Cromford ve Nottingham kentlerinde fabrika açmak üzere bir grup işadamına katıldı. Tezgâhına güç kaynağı olarak, önce atları denedi ama, çok geçmeden su gücüne döndü. Su Tezgâhı diye tanınan makinenin getirdiği en önemli yenilik, yarı bükülmüş iplik bükme makineleri su tezgâhı örnek alınarak yapılmıştır. Tezgâhta ancak çözgü ipliği olarak kullanılacak kadar sağlam iplik üretebilen Hargreaves'in çıkrığının yetersizliklerini gidermiştir.

İlk fabrika sahiplerinden biri olan Arkwright, geniş ölçüde fabrikalaşma sistemine öncülük etmiştir. Bu özelliğiyle XVIII. yüzyıl sonları ve XIX. yüzyıl başlarında endüstrinin dev adımlarıyla ilerlemesinin temellerinin oluşturulmasında rolü büyüktür. Bu korkunç hızla uyumlu bir biçimde çalışan fabrikalarında ham malzemenin taraklanmasından başlayarak iplik üretiminin tüm aşamaları için gerekli olan makineleri mevcuttu.

1773 yılında, kaba yünlü kumaşlar artık gözden düşmüştü. Arkwright da, çok kullanışlı, düz beyaz bir pamuklu kumaş türü olan patiska üretimine başladı. Çok aranan bir kumaş olan patiskanın hammaddesi olan pamuk, Amerika'nın güneyindeki ve Batı Hint Adaları'ndaki kölelerin çalıştığı büyük çiftliklerden balyalar halinde geliyordu. Birkaç yıl içinde pamuklu kumaş dokumacılığı İngiltere'nin kuzey bölgelerinde en önemli endüstri durumuna geldi. 1840'larda, Arkwright'ın ölümünden yaklaşık 50 yıl sonra, pamuklu kumaş, İngiltere'nin tüm dışsatımının yüzde 40'ını oluşturuyordu.

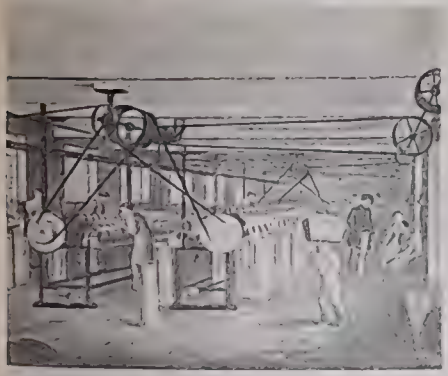
Arkwright, başkalarının düşüncelerinden yararlanarak, bunları kendi çıkarları doğrultusunda kullandığı için şiddetle eleştirilirdi. Gerçekte yaptığı, o düşüncelerin ticarî açıdan çalıştırılmasını sağlamak ve

Arkwright'ın ilk kez bağımsız bir güç kaynağı kullanan çıkrık tezgâhı çalışmaları sonunda makinesi için su gücünün en uygun olduğuna karar verdi. Bundan sonra Su Tezgâhı adıyla anılan makine çağdaş tekstil endüstrisinin temel taşlarından biridir (Altta)



Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ENDÜSTRİ DEVRİMİ SIRASINDA BİR PAMUKLU DOKUMA FABRİKASI



Dönen sivri dişleri olan bir makineden geçen pamuk liflerinin temizlenmesi işlemi (Üstte)

İplik bükme tezgâhı ve ipliklerin sarıldığı büyük makaralar (Ortada solda)

Üretilen kumaşın üzerine desen basma işlemi (Altta solda)

gerektiği biçimde uygulamaya koymaktı. 1769'da aldığı ilk patentini başkaları izlediyse de, bunların hepsi saldırıya uğradı ve başkalarınca yararlanılmaya başlandı. Arkwright, haklarını korumak için mahkemeye başvurduğunda, beklediğinin tersine karar verildi ve 1785 yılında patentleri kaldırıldı. Ancak Arkwright'ın kuruluş ları oldukça sağlam ve parasal bakımdan yeterince güçlü olduğundan, bu kararın zenginliğine pek zararı dokunmamıştır.

Evlerdeki iplik bükme ve dokuma tezgâhlarında sürdürülen geleneksel el sanatlarına son veren fabrika sistemi doğrudan onun eseridir. Arkwright, çoğunlukla aydın bir işveren olarak tanımlanırdı. Bir zamanlar fabrikalarında 5.000 kadar işçi çalışıyordu. Yanında çalışanlara temiz ve düzenli bir iş ortamı ve yerleşme olanağı sağlamanın gerekliliğine inanırdı. Bunun karşılığında da onlardan en yüksek verimi ve kuruluşlarında düzen beklerdi. Herkesin de en az kendisi kadar çalışkan olmasını isterdi. Düzenli bir eğitim görmenin eksikliğini duyan Arkwright, gece geç saatlere kadar kendi kendini eğitmek için çalışır dururdu.

James Watt'ın geliştirdiği buhar makinesini, 1785 yılında ilk kez Arkwright, Nottingham'daki pamuklu dokuma fabrikasını çalıştırmak için kullanmıştı. 1786 yılında soyluluk unvanına kavuştu. Ertesi yıl da Derbyshire kentinin en yüksek kanun adamlığına atandı. Zenginliği sayesinde Willersley Şatosu'nu yaptırdı ve orada yaşadı ve öldü.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Joseph Priestley
1733-1804

Kimya

Yaşamı boyunca Joseph Priestley, dine karşı oluşu ve özgürlükçü politik düşünceleriyle tanınmıştır. Günümüzdeki ünüyse bilimsel çalışmaları, özellikle de gazlarla ilgili araştırmaları ve oksijeni buluşuna dayanır.

Fen bilimleriyle ilgili bir öğrenim görmemiş olması ilginçtir. Doğduğu küçük Yorkshire köyündeki çocukluk çağları hastalıklarla geçmiştir. Okula birkaç yıl geç başlamasına karşın dil, din, mantık ve politik felsefe dallarında başarılı bir öğrenci olmuştur. Bağımsızlıktan yana ödün vermeyecek biçimde gelişen düşünceleri, sonraki yıllarda birçok yerleşik politik ve dinsel inanca meydan okumasına yol açmıştır. Birey özgürlüğünün ateşli bir savunucusu olan Priestley'in politik inançları açısından radikal düşünceleri vardı. Toplumda yerleşik Ortodoks mezhebinin geleneklerine körü körüne boyun eğmeden önce bunların iyice değerlendirilmesi gerektiğine inanırdı.

1766 yılında Amerikan kolonilerinin İngiltere elçisi olan saygın bilim adamı Benjamin Franklin'le tanıştı. Bu olay, Priestley'in yaşantısında bir dönüm noktası oldu. Franklin'in politik görüşlerini benimseyen Priestley, Franklin'in bilimsel araştırmalarıyla da gittikçe artan bir biçimde ilgilenmeye başladı. Çok geçmeden elektrikle ilgili çalışmalara başladı. Ertesi yıl da elektriğin tanımlayıcı tarihine ilişkin bir kitap yayınladı. Elektrik biliminin o güne kadar geçirdiği aşamalar, o günkü durumu ve gelecekteki olası araştırma alanlarının tartışıldığı kitan Priestley'i üne kavuşturdu. Avrupa ve Kuzey Amerika'daki bilim adamlarının bu kitabı beğeniyle karşıladıkları sırada Priestley'in ilgisi artık kimyaya, özellikle gazlara yönelikti.

Karbon dioksit diye tanıdığımız gaz, Priestley'in ilk buluşlarındandır. Bir bira fabrikasının yanında oturanPriestley, arpanın mayalanması sırasında ilginç özellikleri olan bir gazın çıktığını gözledi. Bu gazın havadan ağır olduğunu ve ateşi söndürdüğünü buldu. Bu özellikleriyle karbon dioksit yangın söndürücülerde kullanılan çok değerli bir gaz durumuna geldi. Ayrıca suyla karıştırıldığında ferahlatıcı bir içki oldüğunu gördü ve bu yolla üretilecek "soda"nın, özellikle deniz yolculuklarında yorgun damaklara tatlı bir zevk vereceğini ileri sürdü. Priestley, doğal olarak bu buluşunun bütün dünyada yaygın hale gelen gazoz ve kolalı içki endüstrisinin temelini oluşturacağını bilemezdi.

Priestley'in gazlara karşı ilgisi arttıkça, çalışmalarına ilişkin verimli ve değişik teknikler geliştirdi. Ondan önce kimyagerler gazları su altındaki cam tüplerde toplarlardı. Bu yöntem, yalnızca suda erimeyen gazlar söz konusu olduğunda başarılı sonuç veriyordu. İlk olarak Priestley, gazları cıva üzerinde topladı ve amonyak ile hidrojen

Priestley'in, aralarında güneş ışınlarını toplayarak kimyasal maddelerin yanmasını sağlayan merceğin de bulunduğu aletleri. Priestley'in geliştirdiği aygıtların çoğu, bugünkü kimya laboratuvarlarında kullanılmaktadır. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

klorid gibi suda eriyen gazları tanımlayabildi.

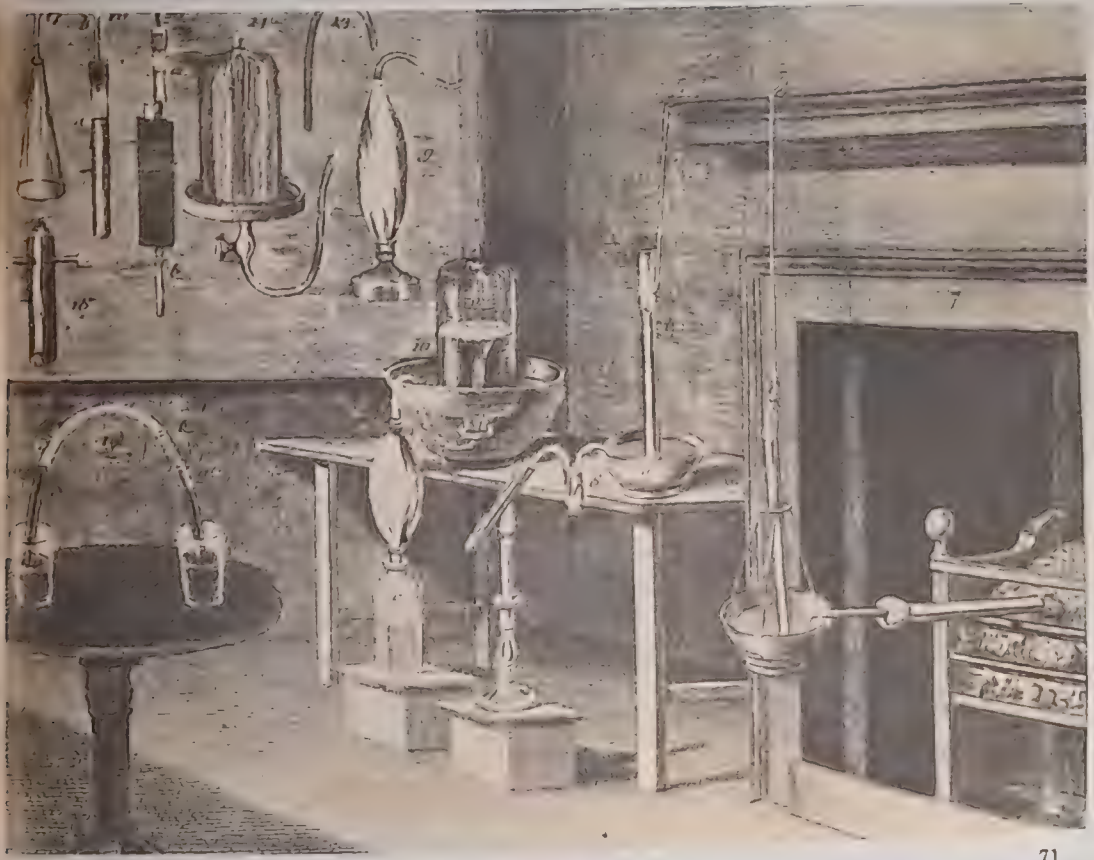
Priestley, 1774 yılında oksijen adıyla tanıdığımız gazı ayırarak en ünlü buluşunu yapmıştır. Çalışmalarında kullandığı cıvanın birtakım özelliklerini incelediği sırada, bu gazı bulmuştur. Birkaç yıldır, cıvanın ısıtılınca sert ve katı bir madde olan cıva oksit'e dönüştüğü biliniyordu. Priestley, cıva oksidi ısıtınca yeniden madeni cıva oluştuğunu ve bu arada şaşırtıcı özellikleri olan bir gazın ayrıştığını gördü.

O zamanki kimyacılar maddelerin yanarken havaya "phlogiston" adlı bir element yaydıklarına inanırlardı. Priestley, yeni bulduğu gaza "phlogistonsuz hava" adını verdi. Bu gazın cisimlerde var olduğu sanılan phlogistonu çektiğine inanıyordu. Çünkü bu maddeler bu gazın içinde kolayca yanıyorlardı. Kor halindeki bir kıymık parçası bile patlayarak alevleniyordu. Priestley, yeni bulunan gazın fizyolojik etkileriyle ilgili çalışmalar da yaptı. Solunduğunda hoş ve ferahlatıcı bir duygu verdiğini buldu. Günün birinde tıpkı enfiye gibi burna oksijen çekmenin kibar çevrelerde alışkanlık haline gelebileceğini öne sürmüştü.

Priestley'in bilimsel buluşları ona uluslararası bir ün kazandırmıştı. Ancak, politik alandaki özgürlük yanlısı ve dinle ilgili köktenci inançları, tutucu İngiliz toplumunda tepkilere yol açıyordu. Fransız ve Amerikan devrimcilerini onaylayan ve destekleyen tutumuna kızan bir grup, evini yaktı. Sonunda İngiltere'den ayrıldı ve sıcak bir ilgiyle karşılandığı Birleşik Devletler'e yerleşti. Yaşamının son yıllarını bağımsızlığına yeni kavuşan bu ülkede aydın bir bilim adamına duyulan saygı ve sevgi içinde geçirdi.

Joseph Priestley'in politik inançları birçok çevrede eleştiriye uğruyordu. Yayımlanan birçok yazı ve karikatürde, kimya dalında ün kazanmış bu bilim adamı açıkça eleştiriliyordu. Nitekim, bir dergide yayımlanan karikatür de, Priestley'in sevilen bir kişi olmadığını vurguluyor. (Solda)

Priestley'in içinde gazlarla ilgili çalışmalarını yaparken kullandığı aygıtlarının bulunduğu laboratuvarı. (Altta)



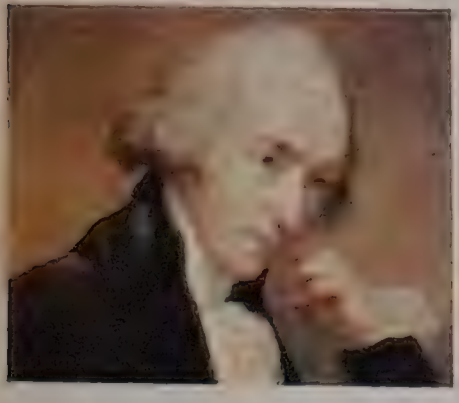
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

James Watt
1736-1819

Dokumacılık

Dehaları endüstriyel devrim oluşmasını sağlayan buluş sahipleri arasında James Watt, en önde gelenlerden biridir. Thomas Newcomen'in ilkel makinesini ele alıp onu endüstrinin tüm alanlarındaki gereksinimleri karşılayan güvenilir ve verimli bir güç üreticisi haline sokmuştur. Böylelikle teknik açıdan gelişmesi için çok gerekli olan bir güç kaynağını endüstriyel devrim için hazır hale getirmiştir.

Watt, İskoçya'da Grenock'da doğmuştu. Babası gemi yapımıyla da uğraşan bir gemi sahibiydi. Zayıf bünyeli oluşu nedeniyle, evde annesi tarafından eğitilmeye başlandı. Daha sonraları doğduğu kentteki okula devama başladı. İlk teknik bilgilerini babasının atölyelerinde edinmişti. 1755 yılında, makine yapımını öğrenmek için



Londra'ya gitti. İki yıl sonra Glascow Üniversitesi'nde bir makine yapım ve onarım atölyesi açmak üzere İskoçya'ya döndü.

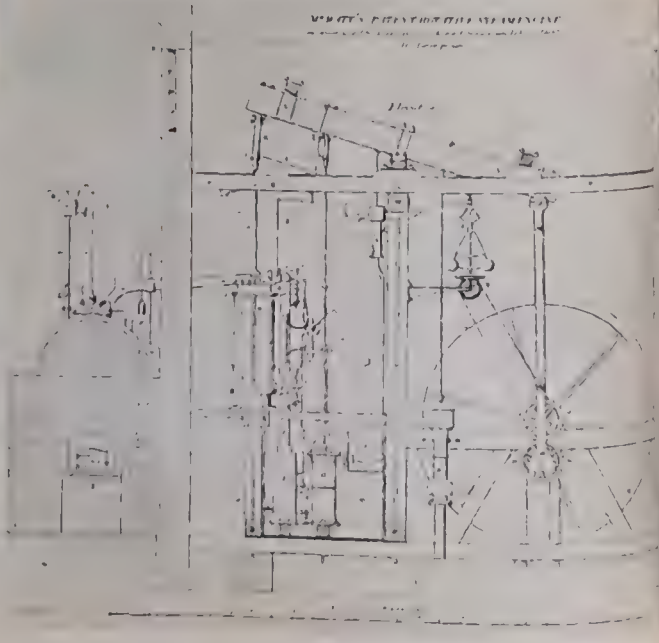
1764 yılında bir müşteri, Watt'ın onarım atölyesine yüzyılın başlarında Newcomen'in yaptığı buhar makinelerinden birini getirdi. Watt, pistonun içinde hareket ettiği silindirin bir ısınıp bir soğuması önlenebilirse, önemli ölçüdeki önerji harcamasının azalacağını ve verimin artacağını gördü. Çözümü bir yıl sonra buldu: Silindire, buharın, içinde soğuyup yoğunlaşacağı ayrı bir bölüm ekleyecekti.

İlk deneme modelini yaptı ve "**Ateşli makinelerde buhar ve yakıt tüketimini azaltan yeni bir yöntem**" bulduğunu ileri sürerek, 1769 yılında patentini aldı. Gerçekte geliştirdiği yenilik yakıt giderlerinde yüzde yetmiş beş oranında kısıntı sağlamaktaydı. Bu arada Birminghamlı endüstrici ve mühendis Matthew Boulton'un dikkatini çekti. Boulton, Watt'ın buluşuyla, kendi fabrikasında uygulanıp uygulanamayacağını anlamak için yakından ilgileniyordu. Ticaret yaşantısındaki düzensizlik ve kuralsızlıktan nefret eder, çekingen yaradılışlı Watt, bir iş adamı olarak eksikliklerinin bilincindeydi. 1775 yılında Boulton'la ortaklığı kabul etti. O sırada Boulton'un Birmingham'daki fabrikası, ürettiği üstün nitelikli maden ürünleriyle tanınıyordu.

Çok geçmeden Watt'ın buhar makinelerinin yapımı işi yoluna girdi ve hızlı bir gelişme gösterdi. Makinelerden biri Staffordshire'daki bir maden kömürü ocağına, bir başkası da John Wilkinson'un Shropshire'daki demir dökümhanesine yüksek fırını çalıştırmak için kuruldu. Wilkinson geliştirdiği delme makinesi ile buhar makinesindeki silindirler, o güne kadar görülmemiş bir hassasiyetle delinmeye başlayınca, Watt'ın buluşuna çok önemli bir katkıda bulunmuş oldu.

Watt-Boulton ortaklığının kuruluşundan bir süre sonra, William Murdock adlı genç bir mühendisi de işe aldılar. Murdock'un da yardımıyla, Cornwall'deki bakır ve kalay madenlerine pompa makineleri kurma taahhütlerini yerine getirdiler. Bu madenlerde elli yıldır çalışmakta olan Newcomen makinelerinin çoğunu yenileriyle değiştirdiler. Watt, sürekli olarak makinesini geliştirmek için uğraşıyordu. Boulton, endüstrinin yukarı-aşağı hareketle sınırlı pistondan çok dönen bir piston şaftına gereksinmesi olduğunu görünce, Watt, bunu hemen gerçekleştirdi. Sonra da iki etkili pistonu geliştirdi. Bu sistemde, silindirin iki ucundan da buhar veriliyordu. Böylece pistonun başlangıç durumuna gelmesi için atmosfer basıncını kullanan önceki modeller devre dışı kalıyordu.

Watt'ın döner piston kollu buhar makinesinin çizimi. Newcomen'in başarısının geliştirilmiş bir biçimi olan bu makinede silindirden gelen sıcak buhar, ayrı bir bölmede soğutulup yoğunlaştırılıyordu. Böylece de silindirin yeniden ısınıp soğuması engellenerek verim artırılıyordu. Buharın genleşme gücünden de yararlanarak pistonun aşağı-yukarı hareketi sağlanıyor ve bağlı çubuklar aracılığıyla tekerlekler döndürülüyordu. Günümüzdeki bular makineleri doğrudan Watt'ın geliştirdiği ilkelerle çalışır. (Altta sağda)



Bu ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Watt'ın çatı arasındaki atelyesi. (Üstte)

Boulton ve Watt'ın tesviye makinesi (1778). (Solda)

Makinenin çalışma kapasitesi de artırılmıştı. Merkezkaç kuvvetiyle çalışan bir düzenleyici de geliştirdi. İlk basınç ayarlayıcısı olan bu âletle buhar akışı düzenlenerek makinenin hızı denetlenebiliyordu.

Watt'ın makineleri, İngiltere ekonomisinin endüstrileşmede hız kazandığı sırada, çok yönlülükleri ve verimlilikleri nedeniyle çok sayıda uygulama alanı bulmuştur. XVIII. yüzyılın son yıllarına kadar yapımı sürdürülen 500'e yakın makine, Watt'ı oldukça zengin bir adam yapmıştı. Zenginlikleri kadar ünleri de artan Watt ve Boulton, 1785 yılında Kraliyet Akademisi'ne seçildiler. Beş yıl sonra, Watt, görevden çekildi ama, çalışmasını sürdürdü. Alçakgönüllü oluşu yüzünden önerilen soyluluk unvanını geri çevirdi. Şerefli bir yaşam sürdü.

Tavan arasındaki odasında buluşlarıyla uğraştığı atölyesinde, en mutlu olduğu saatlerini geçirmişti. Buluşları arasında, bürodaki yazışma ve muhasebe kayıtlarının özel bir mürekkeple kopyasını çıkaran makineyle, heykellerin kopyasını yapan bir aygıt da vardı. Ölümünden sonra Westminster Kilisesi'ne, eski ortağı Matthew Boulton'un yanına gömüldü. Elektrik güç birimi olan "Watt" onun adını anmak için kullanılmaktadır.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Sir Frederick William Herschel

1738-1822

Astronomi

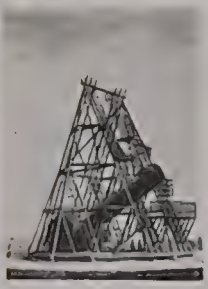
Astronomi tarihinin en büyük gözlemcisi olarak kabul edilen William Herschel, günümüzde Uranüs gezegenini keşfeden kişi olarak bilinir. Ayrıca Herschel, yıldızlar hakkında ilk düzenlikli çalışmayı da gerçekleştirmiş, galaksimizin biçimiyle ilgili ilk doğru resmi çizmiş ve uzak nebulaların (yıldız kümelerinin) gerçekte, bizimkinden ayrı galaksiler olduklarını ileri sürmüştü.

Çocukluğunda, bir ordu müzisyeni olan babası tarafından müzik çalışmaları yapması için koşullandırılan Herschel, 15 yaşında, Almanya'da doğduğu kent olan Hannover'de askerî bandoda görev aldı. Ne var ki genç adam, ordudan hiç hoşlanmıyordu. O sırada Fransa ile Almanya arasındaki savaş iyice kızışmış ve düşman güçleri Hannover'i işgale başlamışlardı. Herschel, bundan yararlanarak ordudan ayrıldı ve yeni bir yaşama atıldı. Almanya'dan kaçarak, barış içindeki İngiltere'ye geçti. Müzisyen olarak önce Halifax'da, sonra da bir dinlence kenti olan Bath'da iş buldu. Çok iyi bir müzikçi olduğu halde, Herschel için müzik hiçbir zaman büyük bir anlam taşımıyordu. Yeni ülkesine yerleşince, çocukluğundaki büyük tutkusuna, astronomiye döndü. 1772'de kızkardeşi Caroline de Bath'a geldi ve ağabeysinin astronomi konusundaki çalışmalarına katıldı.

Herschel kardeşlerin o günlerde paraları öyle kıttı ki, ancak, kötü görüntü veren, küçük bir teleskop kiralayabildiler. Bunun üzerine, kendi teleskoplarını gerçekleştirme kararı aldılar. Herschel, bir yüzyıl önce, Isaac Newton tarafından keşfedilen teleskobun benzerini çizmeye girişti. Aynalar ve merceklerin yardımıyla, durup dinlenmeden çalışarak ilk teleskobunu ortaya çıkardı ve ciddî çalışmalarına hız verdi.

Çok basit bir yöntemi vardı. Önemli buluşlar yapabilmek için en geçerli yolun, sis-

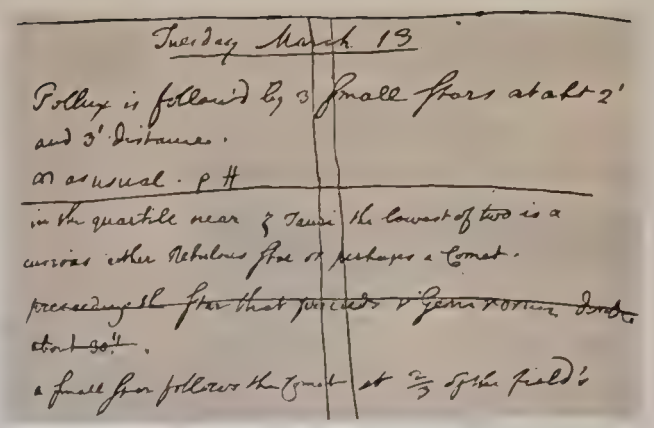
Herschel'in 2 metrelik teleskobu. (İlk kez 1688'de Newton'un kullandığı teleskop gibi bu da yansıtmalı bir teleskoptu). (Kırılmalı teleskopta ışığın merceklerden kırılmasıyla görüntü elde edilmesine karşın yansıtmalı teleskopta görüntü ışığın içbükey madenî aynadan yansımasıyla oluşuyordu.) Başlangıçta Herschel kırılmalı teleskop kullandı ama, bunların pahalı oluşu ve güç idare edilmesi yüzünden, yansıtıcılar yapmaya başlamasına yolaçtı. Merceklerin hazır alınmalarına karşın madenî aynalar amatörler tarafından bile yapılabiliyordu. (Sağda)



Herschel'in 12 m.'lik teleskobu. Alt ucunda 1,20 m.'lik bir aynası olan bu teleskop, demir levhalardan yapılmıştı. Ahşap bir iskeleye bağlı olan makaralar sistemi aracılığıyla göğün istenilen kısmına doğrultulabiliyordu. Yapım giderlerini Kral III. George karşılamıştı. (Üstte)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

tematik olarak gökcisimlerini incelemek, önemli olanlarını ve bunların çevrelerindeki cisimlere göre olan durumlarını not etmek olduğunu düşünüyordu. 1781 yılında, Herschel'in yöntemi ilk ürününü verdi ve Uranüs gezegenini keşfetti. Önceleri, Satürn'ün yörüngesinin gerisinde bir yerdeki yıldız alanı içinde sürekli aynı biçimde hareket eden yeşilimsi disk biçimli cismi, yeni bir kuyruklu yıldız sandı. Ancak yeterince


Tuesday March 13
Pollux is followed by 3 small stars about 2' and 3' distance.
as usual. P.M.
in the quadrile near ζ Tauri the lowest of two is a curious ether Nebulous star or perhaps a Comet.
preceding the star that precedes ν Gemin. Nebulous that so.
a small star follows the Comet at ⅔ of the field's

Herschel'in 1781 martında Uranüs'ün bulunuşuyla ilgili notları. (Üstte)

gözlem yaptıktan sonra, ortaya çıkan yörüngenin, bir kuyruklu yıldızın sahip olamayacağı kadar dairesel olduğunu gördü. Böylece, antik devirlerden beri ilk kez yeni bir gezegenin varlığını keşfettiğini anladı. Önce gezegene Georgium Sidus (George'un Yıldızı) adını vermek istediyse de, (çünkü o sırada tahtta Kral III. George bulunuyordu) astronomlar, yıldızlara gelenek olarak mitolojik adlar takıldığını söyleyerek buna karşı çıktılar. Sonuçta, yeni gezegen için Uranüs adı seçildi.

Uranüs'ün keşfi, kısa sürede **Herschel**'e Avrupa'da ün kazanmasına yetti. Artık müziği bırakabilir ve yalnızca astronomiyle ilgilenebilirdi. Bu konuda çok başarılı olduğu da açık seçikti. Uranüs'ün keşfini izleyen yıllarda, çoğunlukla yıldız gözlemlerine dayanan buluşlar yaptı. Yeni geliştirdiği bir teknikle yıldızları sayma işlemine girişti ve böylece yıldızların uzayda dağılımlarını hesapladı. Bu hesaplardan yola çıkarak da galaksimizin biçimini çizdi. İleri sürdüğüne göre, galaksimiz bir çift dışbükey merceğe, kenarlarından birbirine tutturulmuş iki tabağa benziyordu.

Herschel'in Satürn ve Jüpiter'le ilgili çizimleri. Satürn'ün kendi ekseni çevresindeki dönme süresini günümüzdeki hesaplanmasına göre 2 dakika yanılgıyla bulmuştu. (Üstte solda)

Herschel'in teleskoplardaki aynaları cilalamak için kullandığı âlet. Aynalar bakır, kalay ve gümüş madenlerinin karışımından yapılıyordu. Uzun işlemler sonucu teleskopta kullanılır hale geliyordu. Herschell diğer astronomlar için de teleskop imal ediyordu. (Solda)

Gökcisimlerini sistematik olarak gözleme yönteminden hiç ayrılmayan **Herschel** ve kızkardeşi, 1500'den çok yeni yıldızkümesi saptadılar. Bu bulutumsu kümeler uzun süredir astronomları uğraştırıyordu. Bir bölümü yıldızlardan oluşuyormuş gibi görünürken, ötekiler gaz bulutlarına benziyorlardı. **Herschel**'in ileri sürdüğü en önemli görüşlerinden biri de, bu gizemli cisimlerin de, bizimkinden ayrı, bağımsız galaksiler olduklarıydı. Bu galaksiler bizim Saman Yolu'muzun çok ötelerinde yer alıyorlardı. Uzayın gerçek sonsuzluğu, büyüklüğü hakkında ileri sürülen ilk düşünce **Herschel**'indir ve her ne kadar onun bu görüşü ancak bir yüzyıl sonra doğrulandıysa da, astronominin sınırlarını yıldızlar arasından çekip galaksiler arası uzaya geçişi sağlamada etkili olmuştur.

Bilim alanında elde edilebilecek tüm ödüllerin yanı sıra, 1816 yılında, **Herschel**'e soyluluk unvanı da verildi. Oğlu John'la birlikte de, **Herschel**'in adı, astronomik buluşlarla bağlantılı olarak, sonraki kuşağa da aktarıldı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Montgolfier Kardeşler

Joseph-Michel 1740-1810
Jacques-Etienne 1745-1799

Taşımacılık

İnsanoğlunun yüzyıllardır sürüp giden uçabilme düşü, ilk kez 21 Kasım 1783 yılında gerçekleşti. Bu tarihte Montgolfier Kardeşler'in yaptığı sıcak hava balonu, ilk kez iki kişiyle birlikte havalandı.

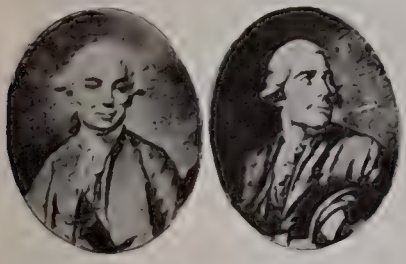
Joseph ve Jacques Montgolfier, kâğıt yapımcısı bir ailenin çocuklarıydı. Ailenin kâğıt yapımıyla olan geçmişi, Haçlı Seferleri günlerine kadar dayanırdı. Montgolfier'lerin atalarından biri, Şam'da tutsak düşmüş ve 1386'da Fransa'ya dönerken kâğıt yapımındaki sırrı da beraberinde getirmişti. Montgolfier Kardeşler, bir yandan aile işleriyle uğraşırlarken, öte yandan da bilimsel konulara yakın ilgi duyarlardı. İki kardeş, kâğıt yapımı işlemlerinde birtakım yenilikleri gerçekleştirirken, Joseph ayrıca, o sırada İngiltere'de Joseph Priestley'in gazlarla ilgili araştırmalarıyla ilgileniyordu. Gerçekte Joseph-Michel Montgolfier'nin balonlarla olan ilgisi, bu olaydan kaynaklanmaktadır; yoksa karısının kuruması için ateşin önüne astığı gömleğinin içine sıcak hava dolmasıyla havalandığı için, değil.

Joseph, Henry Cavendish'in 1766 yılında hidrojeni bulduğunu ve bu gazın havadan 14 kat daha hafif olduğunu biliyordu. Bu özelliği nedeniyle hidrojenin hava geçirmez ve çok ince bir malzemeden yapılmış balonun içine kapatıldığında, belirli bir kaldırma gücü olacağını gördü. Yine de hidrojen elde etmek zor ve sıkıcı bir işlemdi ve uygun bir sızdırmaz malzeme bulmak da çok zordu. Bu yüzden Montgolfier Kardeşler, çalışmalarını sıcak hava üzerinde yoğunlaştırdılar. Gerçekte bu olayın, ısınan havanın genleşirken yoğunluğunun azalması ve hafiflemesi ilkesine dayandığını bilmiyorlardı. Yakılan ateşten çıkan duman halindeki gazların balonun yükselmesini sağladığını sanıyorlardı, bu yüzden de yandığı zaman bol duman çıkaran ıslak saman ve benzeri malzemelerin, amaçları için en uygun ateşi sağlayacağına inanıyorlardı.

Önceleri ipekten küçük modeller yaptılar. Modelleri geliştikçe keten üstüne yapıştırılmış kâğıdı denediler.

Balonlarını 5 Haziran 1783'de Annonay'da kalabalık bir izleyici grubu önünde havalandırdılar. Herkes şaşkınlıkla, altında yanan ateşten çıkan sıcak havayla dolan dokuz metre çapındaki balonun süzülerek bin sekiz yüzelli metreye yükseldiğini izledi. Balon, 10 dakika sonra, havalandığı yerden 500 m. kadar öteye indi. Bu haber Paris'e ulaşınca, Bilimler Akademisi, Montgolfier Kardeşler'i bir gösteri düzenlemeleri için başkente çağırdılar.

İkinci gösteri, 19 Eylül'de, XVI. Louis ve eşi Marie Antoinette'in huzurunda, Ver-



Montgolfier Kardeşler: (Solda) Jacques, (sağda) Joseph. (Altta solda)

21 Kasım 1783'te Montgolfier Kardeşler'in balonla havalanışları. (Sağda)

Balonun inişi. Ateş alan balon patlamış ve Gonesse köyüne düşmüştü. Paniğe kapılan köylüler, bunun dev bir hayvan postu olduğunu sanarak, yabalarla ve sopalarla balona saldırmışlardı. (Altta)

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

saılles'da gerçekleşti. O zamanlar, göklerin, yerden havalanabilecek kişiler için inanılmaz tehlikelerle dolu olduğuna ve hele balonla yolculuğun tamamen bir çılgınlık sayılabileceğine inanılırdı.

Bu nedenle Kral'ın önünde yapılacak gösteride, balonun yolcuları bir ördek, bir horoz ve bir koyundu. Balon da kraliyet renkleri olan mavi ve altın yaldızla süslenmişti. Balonun çapı 12.5 metreydi. Üç kilometre ötedeki ormana inmeden önce, 520 metreye kadar yükseldi. İnişte, hayvanların bu yolculuktan bir zarar görmedikleri anlaşıldı. Ancak, koyun tekmelediği için horozun kanadı berelenmişti.

Artık insanoğlunun göğe yükselmesi için koşullar hazır bir hale gelmişti. Ancak kral, balona bineceklerin tutuklulardan seçilmesi için diretiyordu, çünkü onların zaten yaşamları değer taşımıyordu. Neyse ki, kralın tarihçisi, genç bilgin, Jean-Françoise Pilâtre de Rozier, kralı fikrinden döndürmeyi başardı. Rozier, insanoğlunun ilk uçuşlarının öncülüğünü yapan bir dizi denemeye yolcu olarak katıldı.

Artık, ateş, madenî bir sepet içinde bir kayışla balonun boyun bölümüne bağlanıyordu. Böylece baloncular, ateşi kontrol altında tutabiliyor, gerektiğindeyse yeniden canlandırabiliyorlardı. Balonların çapı da, 15 metreye ulaşmıştı. İlk tarihî uçuşta Pilâtre de Rozier'nin yol arkadaşı Arlandes Markisi'ydi. Marki, yolculuklarını anılarında şöyle anlatmıştı:

"Şaşkınlıkla aşağı Sen Nehri'ne baktım. Oise kolu ile birleşmesini gördüm. Derken Passy, St. Germain, St. Denis ve Sevres'i görünce, dayanamayıp coşkuyla bağırdım. Bunun üzerine Pilâtre de Rozier de bana bağırdı: 'Eğer nehire böyle bakmaya devam edersen, az sonra o sularda banyo yapacaksın. Ateşi körükle dostum, ateşi körükle.'"

25 dakikada sekiz kilometrelik yol aldılar ve bu yolculuk, çağının en ilginç olaylarından biri olarak kabul edildi.

Bir süre sonra sıcak hava balonu geliştirildi. Ancak balonun gelişimi, Jacques-Alexandre-César Charles'ın 1783 yılında hidrojen balonunu keşfedip geliştirmesiyle sağlandı. Bu tür balonda, safra ve gaz bırakma musluğu kullanılması, balon havalandığında yüksekliği denetlemekte yardımcı oluyordu.

Aslında, Montgolfier'lerden 10 gün sonra da Charles, 1 Aralık 1783 yılında Tuileries'den ilk havalanışı gerçekleştirdi. 2 saat süreyle havada kaldı ve hidrojen balonunun tarihi bir yüzyıl sonra yönetilebilinir balonların ve hava gemilerinin kullanımına yol açtı. 1960'larda sıcak hava balonları spor olarak yeniden canlandı. Kolayca taşınabilen propan gazı tüpleri yardımıyla kullanımları kolay hale geldi.

Balonculuğun gelişimi J. Charles'in hidrojen balonunu keşfine dayanıyordu. İlk uçuşu 1 Aralık 1783'te gerçekleştirmiş, iki saatte 44 km. yol almıştı. (Sağda)

26 Mart 1785'te, Bostonlu Doktor Jeffries ve Blanchard, Lille'de başarısız bir denemeye giriştiler. Ancak daha sonra Blanchard ve Jeffries, Manş Denizi'ni geçen ilk havacılar oldular ve ilk kez uluslararası posta taşıdılar. (Altta)

Antoine - Laurent Lavoisier
1743 1794

Kimya

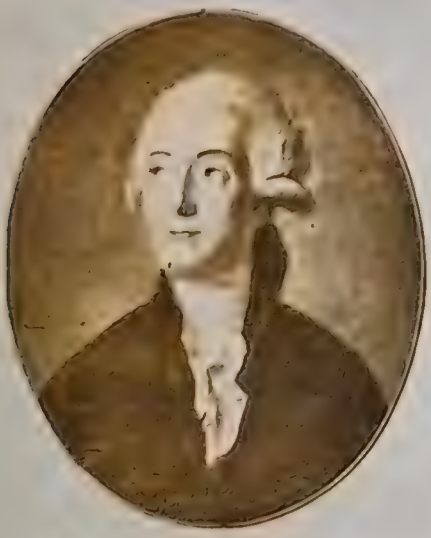
Fransız kimyacı Antoine-Laurent Lavoisier, günümüzde çağdaş kimya biliminin babası olarak tanınır. Kesin bir biçimde araştırmaya yönelmesiyle yüzyıllardır kimyanın ilerleyişini engelleyen eski düşüncelerden çoğunu yıkmıştır. Kısa yaşamı boyunca Lavoisier, kimyacılar arasına doğru ölçümlemenin önemini yerleştirmiş, yeni bir yanma kuralı geliştirmiş ve kimya ile ilgili terimleri akılcı bir sisteme bağlamıştır.

Paris'te doğan Lavoisier'nin halk arasında tanınması oldukça erken gerçekleşmiştir. Daha 23 yaşındayken sokakların aydınlatılması için geliştirdiği bir sistemin karşılığında Akademi tarafından altın madalyayla ödüllendirilmiş ve bu kuruluşa kabul edilen en genç üye olmuştur. Varlıklı bir aileden gelmesine karşın, önemli bilimsel araştırmalarını sürdürebilmek için kendine bir gelir sağlamak zorunda olduğundan, vergi toplayan bir kuruluşta görev almıştır. Ne var ki, toplumda nefretle karşılanan bu kuruluşla yaptığı işbirliğinin yol açacağı korkunç sonuçları o günden görebilmesi olanaksızdı. Sonradan Fransız devriminin önde gelenlerinden biri olan ve kendine özgü bilimsel görüşleri olan Jean-Paul Marat'nın Bilimler Akademisi'ne seçilmesine karşı çıkarken yaptığı yanlışlığı da bilemezdi. Zaten bilimsel çalışmaları öylesine yoğundu ki, geleceğiyle ve çevresiyle ilgilenecek zamanı pek yoktu.

Dikkatli ölçme üzerindeki kararlılığı her zaman Lavoisier'nin araştırmalarını yönlendirdi. Bilimin ilerlemesi için izlenmesi gereken güvenilir tek yolun doğru biçimde yapılan gözlem olduğuna inanırdı. Bu başarılı yaklaşımı sonunda da yanma işlemini açıklayan yeni bir kuram ortaya koydu. Yıllardır bilim adamları bütün maddelerin "phlogistoü" adlı gizemli bir madde içerdiğine inanırlardı. Maddenin içindeki phlogistonun bir bölümünün açığa çıkması sonucu, yanma olayının yer aldığı düşünülürdü. Lavoisier, bu düşünceyi mantıkdışı bulduğu için bunu sınamaya karar verdi. Her zamanki düzenliliğiyle yanma işlemini araştıran bir dizi deney yaptı. Değişik maddeleri tarttı, sonra bunları iyice ısıtıp yaktıktan sonra yeniden tarttığında, yaktığı maddelerin azalmadığını, tersine atmosferden bir şeyler aldıklarını gördü. İngiltere'de yanma işlemini hızlandıran bir gazın bulunduğunu

Fransız Bilimler Akademisi için yapılan ve Lavoisier'nin kimyasal maddeleri yakmakta kullandığı büyük yakma merceği. Büyük (A) merceği iki parça camdan yapılmıştı ve içinde alkol vardı. (B) merceği ise hareketliydi. Aleti kullanan yüksek ısıdan korunmak için koyu renkli gözlük takardı. (Altta sağda)

Lavoisier'nin yanma sonucu ortaya çıkan ısıyı ölçmekte kullandığı kalorimetre. (Sağda)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

duyan Lavoisier, atmosferden alınan bu bilinmeyen maddenin aslında yeni tanımlanan gaz olduğunu gösterdi. Bu gaza oksijen adını verdi ve yanma işlemini maddenin oksijenle birleşmesi olarak tanımladı. Bu açıklama günümüzde de kullanılmaktadır.

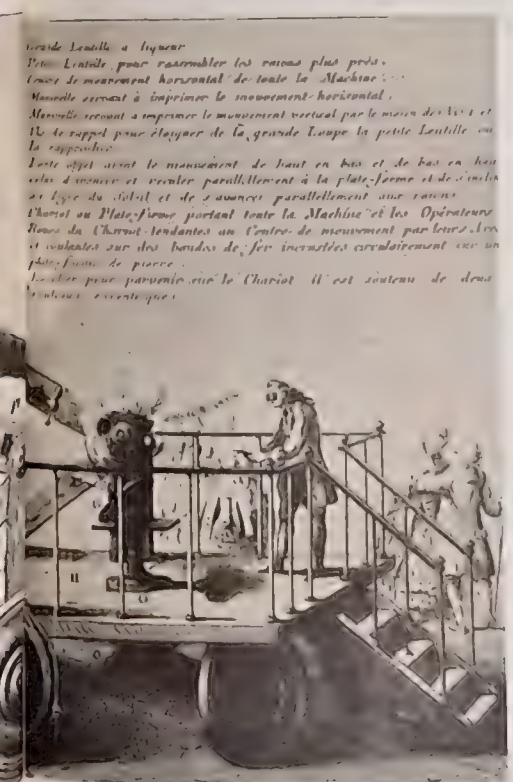
Lavoisier'nin bu sonuçları phlogistonla ilgili inanışlara son verdi ve kimyacılara denenmiş ve kanıtlanmış bir yanma kuramı sağladı.

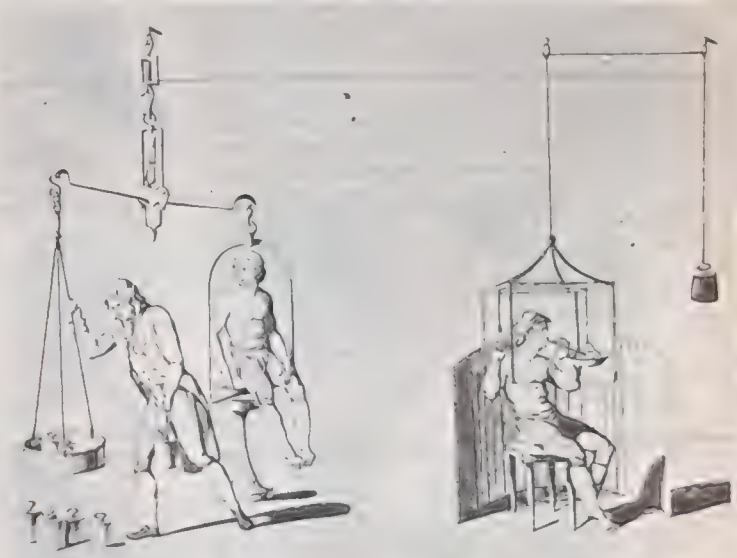
Lavoisier, kimyanın temel kavramlarıyla ilgili buluşlarının yanı sıra bu kavramları açık ve doğru bir biçimde açıklayabilecek teknik bir dil oluşturulmasının da gerekliliğine inanıyordu. Kimyasal maddelere verilen hayal ürünü, süslü adları eksik bulan ve benimsemeyen Lavoisier, 1787 yılında "Kimyasal Terimlerle İlgili Bir Yöntem" adlı çalışmalarını yayınladı. Kitapta, kimyasal bileşiklerin oluştukları elementlere göre adlandırılma ilkesini açıklamıştı. Lavoisier'nin yaklaşımı o kadar mantıklı ve karmaşıklıktan uzaktı ki, hemen kabul edildi. Günümüzde de kimyasal maddelerin adlandırılmasında temel olarak bu yöntem kullanılmaktadır.

1789 yılında Lavoisier, yanmayla ilgili araştırmalarını ve bilimsel yöntem üzerine düşüncelerini topladığı çalışmasını yayınladı. Alçak gönüllülükle "Kimyaya Başlangıç" adını verdiği kitap gerçekten çağdaş ilk kimya kitabıdır. Bu çalışma, bilime yaptığı son büyük katkıydı. İki yıl sonra Fransa, kanlı bir devrim hareketi içine girdi. Lavoisier'nin gençliğindeki vergi toplama kurumuyla olan ilişkisi kendisi için bir ölüm kararı oldu. Tüm ülkede krallığa bağlı vergi toplayıcılar avlanıp öldürülüyordu. Sonunda Lavoisier de devrimci güçler tarafından tutuklandı. Meslektaşlarının bilimsel başarılarını ileri sürüp bağışlanması için yaptıkları çağrıları, Lavoisier'yi tutuklayan subay, "Devrimin bilim adamlarına gereksinmesi yoktur" gibi mantıkdışı bir yanıtla geri çevirmişti.

1794 yılında yargıçlardan birinin Jean-Paul Marat olduğu, mahkeme önüne çıkarıldı. Bağışlanması için artık hiçbir şansı kalmamıştı. Hâlâ Bilim Akademisi'nden küçük düşürücü geri çevrilişinin acısını duyan Marat, Lavoisier'nin ölümünü istedi. O akşamüstü giyotinde başı kesildi ve cesedi belirsiz bir mezara atıldı.

Lavoisier'nin yanma olayını incelerken kullandığı âletler. Günlerce üstü kırmızı parçacıklarla kaplanana kadar cıvayı imbikte ısıttı. İşlem boyunca cam kavanozdaki hava hacim olarak yanmaya izin vermeyecek kadar azaldı. Sonradan bu kırmızı tozu ısıttığında, yeniden cıvaya dönüştüğünü ve bu sırada cam kavanozdan azalan hava kadar oksijen ortaya çıktığını buldu. (Solda)





Lavoisier'nin solumayla ilgili deneylerini gösteren resim. (Üstte)

Kont Alessandro Volta
1745 - 1827

Elektrik

İtalyan fizikçi **Alessandro Volta**, statik elektrik ve elektrik akımı çalışmalarına yaptığı önemli katkılarla dünya çapında ün kazanmıştır. **Volta** ayrıca çok önemli iki buluş yapmıştır: Biri, statik elektrik yükünü depolamak için yeni bir teknik, öbürü de bugün pil diye bilinen, elektrik akımı üreten ilk âlettir.

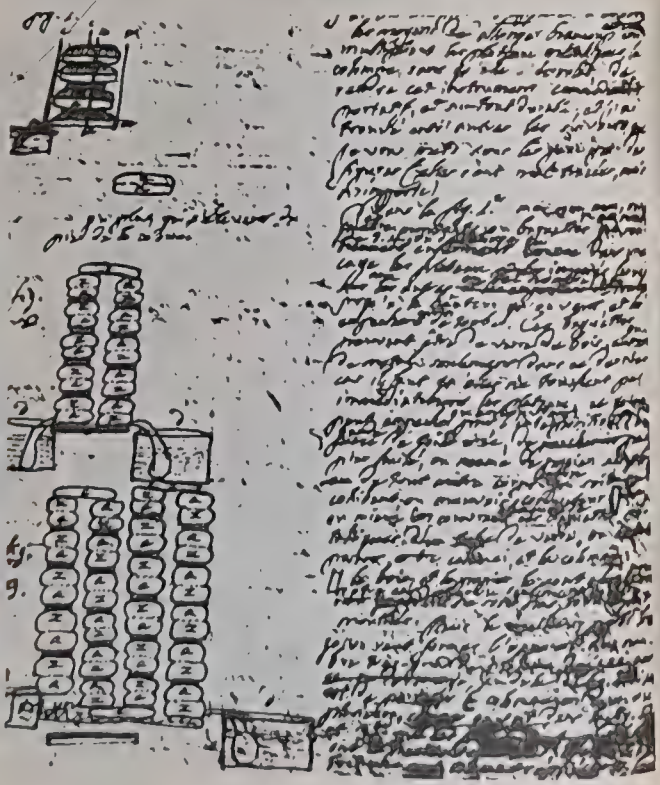
Volta, İtalya'da Como'da doğdu. Kent lisesinde fizik öğretmenliği yaparken elektrikle ilgili ilk ciddî araştırmalarına başladı. XVIII. yüzyılda bilim, çoğunlukla acı ve gizemli sonuçları olan olağanüstü bir olayın, elektrikle ilgili araştırmaların egemenliğindeydi. 1775 yılında, endüksiyon yoluyla elektrik toplamaya yarayan âleti, elektroforus'u icat etti. Kısa sürede, devrinin en çok kullanılan toplama yöntemi olan Leyden Kavanozu'nu çok geride bıraktı. Elektroforus, ebonit denen sert kauçuk maddesiyle kaplı metal levha, bir de yalıtılmış bir tutamağı olan ikinci bir madenî levhadan oluşmaktaydı. Uzun yıllardan beri ebonitin, kuru bir bezle ovulduğunda eksi yükle yüklendiği biliniyordu. Yalıtkan tutamaklı madenî levhayı, yüklü ebonitin üzerinde tuttuğunda, **Volta**, ebonitteki eksi yükün levhadaki artı yükleri alt yüze çektiğini ve üst yüzde yalnızca eksi yükün kaldığını buldu. **Volta**, ayrıca bu artı yükün, levhanın üst yüzeyini toprağa bağlayan metal tel yardımıyla da boşalacağını ve levhayı baştanbaşa artı yükle dolu bırakacağını da buldu. Bu işlemi yineleyerek büyük ölçüde artı yük elde etmeyi başardı.

Kısa sürede elektroforus, elektrik yükü depolamak için tek yöntem oldu ve günümüzde, elektrik devrelerinde elektrik depolamakta kullanılan kondansatörün ana ilkesini oluşturdu.

Elektroforusu keşfi, **Volta**'yı üne kavuşturdu. 1794 yılında da en iyi bilinen buluşunu gerçekleştirdi. Bu, günümüzde pil olarak bilinen, sürekli akım sağlayan bir âletti. Birkaç yıldır **Volta**, İtalyan anatomi bilgini **Luigi Galvani**'nin deneylerini ilgiyle izlemekteydi. Galvani iki değişik metalin, hayvan kası önünde birbirlerine dokundurulduklarında, bir elektrik akımının oluştuğunu ortaya çıkarmıştı. Ancak Galvani bir yanılgıya düşmüştü. Onun düşüncesine göre, elde edilen akım bir çeşit "hayvansal elektrik"ti ve bu elektrik hayvanın kas dokusunda vardı ve metallerin dokunuşu ile ortaya çıkıyordu. **Volta** ise, kas dokusu olmadan da akım üretilebileceğine inanıyordu ve bu hipotezini sınamak için bir dizi deneye girişti.

1800 yılında **Volta** bu denemelerinde başarılı oldu. İki ayrı cinsten metal bir tuz eriyiği içinde birbirine değdirildiğinde bir akım oluşuyordu. Buluş, çalışan ilk pile yol açtı. Bu iş için, içinde tuzlu eriyik olan birkaç kap kullanılıyordu. Kaplara batırılmış teller, kaplar arasındaki bağlantıyı sağlıyordu. Telin bir ucu bakırdı, öbürü de çinko ve bunlar birbirlerine değdirildiğinde bir akım oluşuyordu.

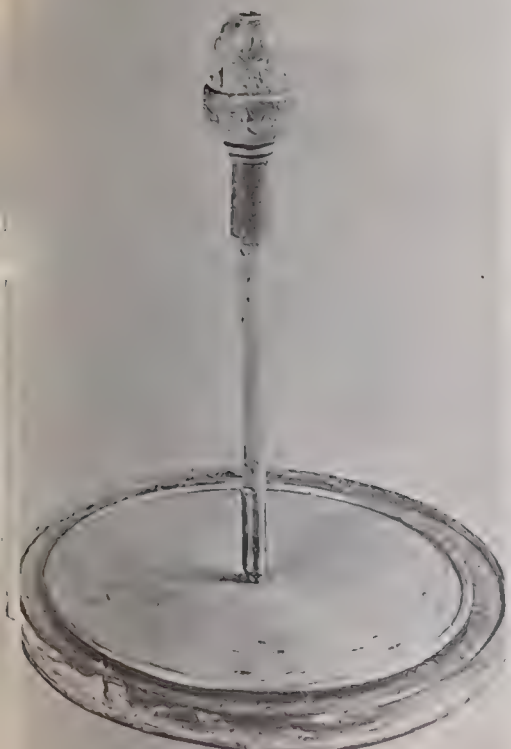
Volta'nın pili, yeni âletinin buluşunu bildiren mektubundan bir sayfa. Volta içinde tuz eriyiği olan kapların bir ucu bakır, bir ucu çinko tellerle seri biçimde bağlandığında elektrik akımı üretebileceğini buldu. Sonra da kartonla birbirinden ayrılmış madenî levhalar kullanarak daha kullanışlı bir elektrik kaynağını "Volta pilini" geliştirdi. (Altta)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Volta piliyle yapılan deneyi tanımlayan fresk. (Üstte)

Volta'nın elektroforusu. (Solda)

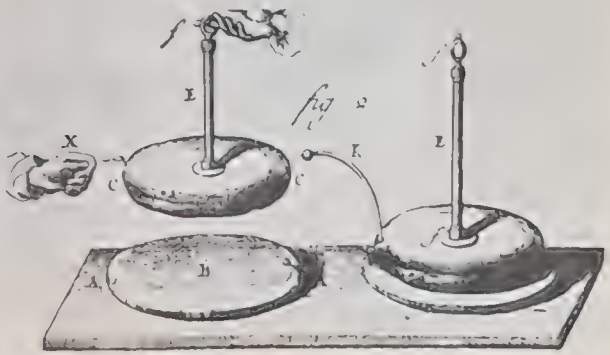


Volta'nın elektroforusu büyük ölçüde artı elektrik yükü depolamak için kullanılıyordu. Eksi yüklü bir yüzey üzerine yerleştirildiğinde elektroforusun alt yüzünde artı, üst yüzünde eksi yük toplanıyordu. Sonradan bir iletken aracılığıyla bu eksi yük boşaltılıyordu. (Altta)

Volta, küçük, yuvarlak bakır ve çinko levhalar kullanarak, bu bir bakıma hantal âleti daha kullanışlı duruma getirdi. Tuz eriyiği içindeki ayrı cinsten metal levhalar aralarına konan kartonla birbirinden ayrılıyordu.

Volta'nın bu maden levha ve kartondan oluşan kulesi sonradan "volta pili" ya da "galvano pili" adını aldı. Gerçekte bunlar ilk kullanışlı elektrikli akım kaynaklarıydılar. Bunlar olağanüstü bir buluş olan elektrolizin bulunuşuna yol açtı ve elektrik konusunu yöneten yasaların ortaya çıkarılışını hızlandıran gelişmelere neden oldu.

Volta, yaptığı işler için sayısız ödül aldı. Napolyon ona olan saygısını belirtmek için Volta'ya kont ünvanıyla Lejyon d'Honneur nişanı verdi. Belki de Volta'nın en uzun ömürlü ödülü, elektrik gerilimi birimi olan volt'a onun adının verilişidir. Böylece ondan sonra gelen kuşaklar, onun adını her gün kullanır oldular.



Joseph Bramah
1748-1814

Mühendislik

Mühendislik ve ince marangozluk işleriyle uğraşan **Joseph Bramah**, insan sağlığına, milyonlarca kentin ve kentlinin yararına yapılan en büyük katkıyı gerçekleştirmiştir. "Bramah helası" olarak yaygınlaşan, ilk kullanışlı tuvaleti bulan o olmuştur.

Bugün artık, açıkça şu nokta bilinmektedir: Helayla birlikte etkin, yeterli bir kanalizasyon düzeni, iyi suya pis suyun sızmasını önleme, dünyanın her yerinde yaşayan insanların sağlığı bakımından son derece gereklidir. Yüzyıllar boyunca Avrupalı kentliler, açık ve pislik dolu lağım çukurlarını, pis su kanallarını yaşamlarının bir parçası olarak kabul etmişlerdi. Varlıklı kişilerse, evlerini akarsuya yakın yerlere, su üzerine yapmaya özen gösterir ya da evlerinin altına lağım çukurları kazdırırlardı. Bu çukurlar, belirli aralarla, bu işle uğrasan kişilerce boşaltılırdı.

Kapaklı hela, ilk olarak XVI. yüzyılda Sir John Harrington tarafından yapılmıştı. Kraliçe Elizabeth, bu heladan Richmond Sarayı'na takılmasını istemişti. Ancak bu buluş, uygulama alanında başarılı olamamıştı. Aşağı-yukarı 200 yıl sonra, 1775 yılında, Londralı bir saat yapımcısı, Alexander Cummings, kendi buluşuyla hela için bir patent almıştı.

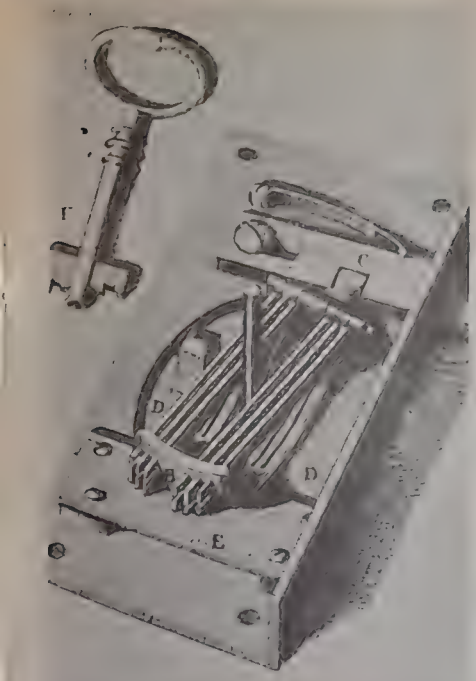
Cummings'in kapaklı helâsı, bir tutamakla çalışıyordu. Bu kol yukarı doğru çekildiğinde, du deposundan su fışkırıyor ve aynı anda küvetin dibindeki kapağı açıyor, böylece içindekiler pis su borusuna geçiyordu. S- biçimindeki bir boru da, iç boruyu ana lağımdan ayırıyordu. Ancak Cummungs'in yöntemi yeterli olamıyordu. Mobilya yapımcısı genç **Joseph Bramah**, Cummings'in yeni kapaklı helalarını evlere takarken, bu yetersizliği görmüştü. 1778 yılında, kendi yaptığı modelin patentini aldı. Bu yeni modelde çok gelişmiş bir kapak vardı ve mafsallı sürgüyle çalışıyordu.

Yüzyılın büyük bir bölümünde **"Bramah"**, sağlık gereçleri alanında önder oldu. Ancak bu yöntem de, kanalizasyon ve lağım çukurlarındaki yetersiz havalandırma yüzünden burada oluşan kötü ve zararlı gazları tam olarak yok edemiyordu. Kanalizasyon, XIX. yüzyıl ortalarına kadar, pek önem taşımıyordu. Ancak bu tarihte, Avrupa'yı ve 1894 yılında Londra'yı kasıp kavuran kolera salgını, toplum sağlığı konusunda yeni atılımlar yapılması gereğini ortaya koydu. İlk olarak da kanalizasyon yeniden ele alındı. XIX. yüzyılın 2. yarısında küvet bölümü ile S-biçimli boru, tek bir ünite haline getirildi ve model, su çekimiyle küvetin boşaltılmasına yardımedecek biçimde geliştirildi.

İnsanlık, tuvaleti yapıp bunu herkesin kullanımına sunduğu için, **Bramah**'a çok şey borçludur. Bu arada **Bramah**, kendine ün kazandıran başka buluşlar da yaptı. Bunlar arasında en önemlilerinden biri de

Bramah, patentini aldığı kilidini 1787'de yapmıştı. Üzerinde "Bu kilidi açmak için her çeşitten 479 001.600 anahtar gereklidir" yazıyordu. (Altta)

Bu ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

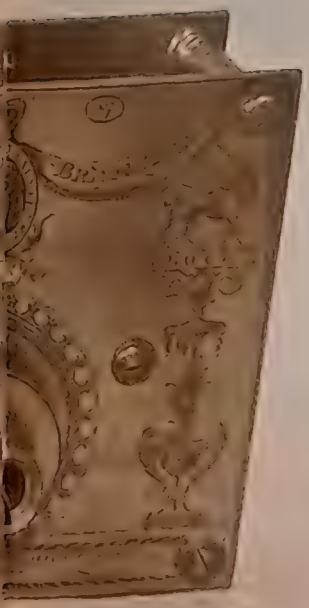


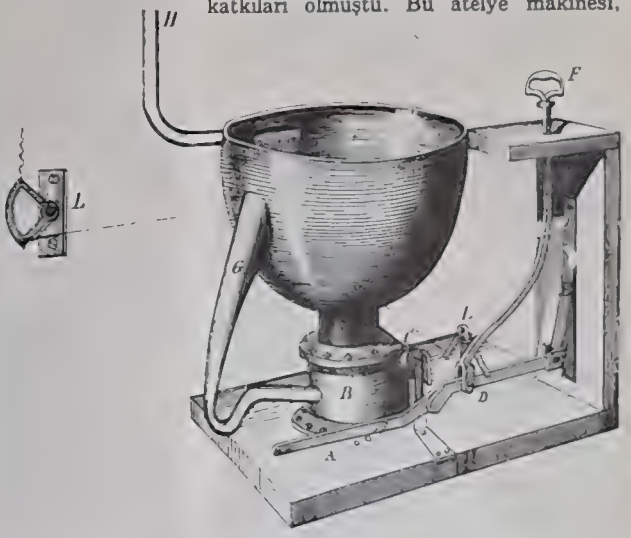
Bramah'ın 1784'de kilitler üzerine yazdığı kitabından resimli bir sayfa (Solda)

"**Bramah kilitleri**"dir. Bu kilitler öylesine sağlam ve karışıktı ki, hırsızlara karşı en iyi güvence oldular. **Bramah**, yaptığı kilidi bir mağaza vitrininde sergiledi ve kilidi açabilene ödül verileceğini ilân etti. 67 yıl boyunca kimse kilidi açamadı. 1851 yılında Londra'daki "Büyük Sergi"ye katılan Amerikalı bir çilingir ustası 51 saatlik bir uğraştan sonra kilidi açmayı başardı ve ödülü aldı.

Bramah kilidinin sakıncalı bir yanı, yapısının çok karışık olması nedeniyle, çok yavaş imal edilmesiydi. Bu yüzden **Bramah**, atelyesine genç bir çilingir ustasını, Henry Maudslay'i yardımcı aldı. Maudslay'le birlikte, uygun ölçülerde, hazır kilit parçası kesecek bir makine yapımına giriştiler. Maudslay'in makineleri, XIX. ve XX. yüzyıllarda gelişen tüm imalât makineleri endüstrisinin (işleme tezgâhlarının) prototipi yani öncüsü oldu. Dâhi teknisyen madenî tornayı da buldu. Bu buluşu ona, "**imalât makineleri endüstrisinin babası**" unvanını kazandırdı. **Bramah**'ın atelyesi de genellikle imalât tezgâhları endüstrisinin beşiği olarak anıldı.

Maudslay'in büyük bir olasılıkla Bramah'ın hidrolik pres buluşunda da büyük katkıları olmuştu. Bu atelye makinesi,





1778'in Bramah tuvaleti Tutamak (F) çekildiğinde, kabın içindekiler boşalıyor ve tel aracılığıyla da depodaki su boşalıyordu. (Üstte)

küçük etkileri büyüterek, düzgün ve sürekli basınç elde edilmesini sağlıyordu.

Bramah'ın öteki buluşları arasında, kâğıt paralara numara basma aletiyle tahta rendelemek için bir alet de bulunuyordu. Bulduğu başka bir alet de iri ve sert tüyleri düzgün bir biçimde kesmekte yararlı oluyordu. O devirde bu tüyler ithal edildiği için, bu kesim sonucunda çok ekonomik sonuçlar elde ediliyor ve her bölüm kendi başına sivri uçlu tüylü kalem olabiliyordu.

Gemilerin suda giderken, yandan çark yerine pervane yardımıyla ilerlemelerinin daha kullanışlı olacağını gören ilk kişi de belki **Bramah** olmuştur. Aslında bu düşüncesinin gerçekleşmesi için 60 yıl geçmiş ve İngiliz mühendisi ve bulucusu **Isambard Kingdom Brunel**, "Büyük Britanya" gemisinin yapımında pervane kullanmıştı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Edward Jenner
1749-1823

Tıp

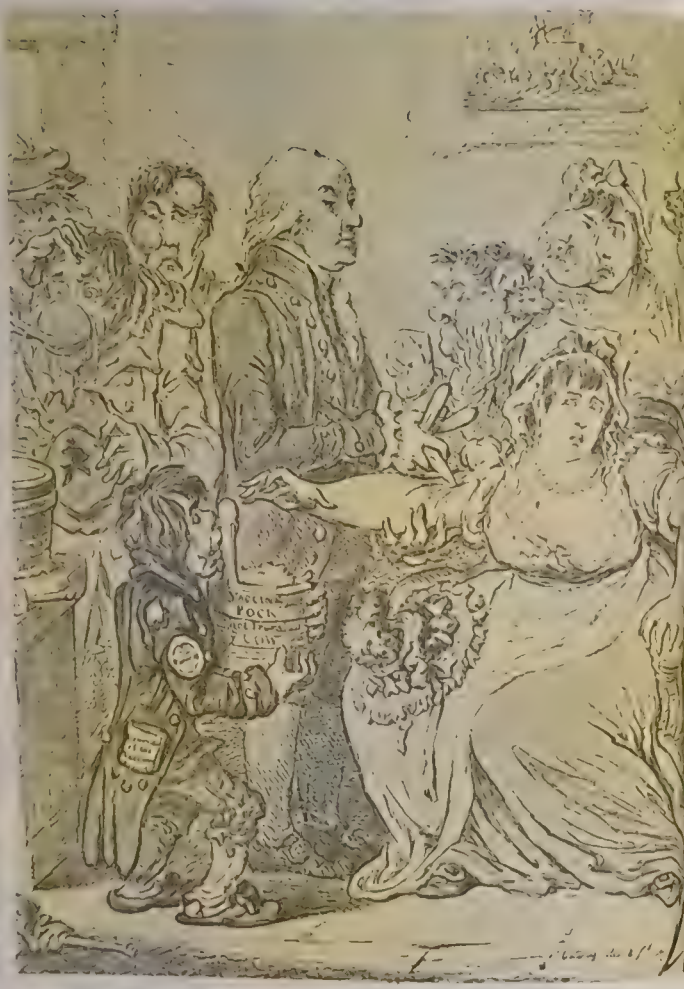
Bir İngiliz kasaba doktoru olan **Edward Jenner**, aşı ve aşılanma ilkelerini bularak hiç kuşkusuz insanlığa hizmet eden kişiler arasındaki önemli yerini almıştır.

Kasaba rahibinin oğlu olan **Jenner**, Berkeley, Gloucestershire'da doğmuştur. Çok küçük yaşta babasını kaybedince, 13 yaşında bir operatörün yanında çıraklığa başladı. Çıraklık süresini tamamlayınca, Londra'ya geldi ve St. George Hastanesi'nde ünlü operatör **John Hunter**'ın yanında tıp öğrenimine başladı. Hunter'ın kesin uygulamaya yönelik yaklaşımları ve tüm biyolojik olaylara karşı duyduğu sonsuz inceleme merakı, genç **Jenner** üzerinde çok derin ve uyarıcı etkiler yapıyordu. Her şeyden önce, Hunter'ın, devrinin tıbbî düşüncelerinden ne kadar özgür olduğunu görüyor ve onun "Düşünerek zamanını yitirme, "**deneme yap**" öğüdünü gönlüne, kafasına yerleştiriyordu."

Londra'da iki yıl kaldıktan sonra, doktor olarak işe başlamak üzere Gloucestershire'a döndü. Kısa sürede çok başarılı bir doktor olarak ün kazandı. Bu arada Hunter'ın biyolojik örnekler müzesi için malzeme topluyor, aralarında kuşların göçleri konusu da bulunan doğa tarihi konusunda yepyeni gözlemler yapıyor, ilginç görüşler öne sürüyordu. Gugukkuşunun yuva yapması üzerine klasik sayılacak bir araştırma yazısı da yayınlamıştı.

Jenner'den önce de, onun yaşadığı günlerde de, çiçek, dünyanın en korkulu hastalıklarından biriydi. Her salgın, bir öncekinden daha çok can alıyordu. Öldürücü olmasının yanı sıra, hastalıktan kurtulabilenlerin yüzünde yara izleri kalıyor, bu da hastalığın korkunçluğunu artırıyordu. Bu yaraların zaman zaman yüzü tanınmayacak kadar bozduğu da görülüyordu.

Yüzyıllarca önce, Çinliler, bu hastalığa karşı bir bağışıklık yöntemi bulmuşlardı.



"Yeni Aşının Olağanüstü Etkileri" ya da "Su Kabarcığı". Bu karikatür 1802'de Anti-Aşı Derneği tarafından, Jenner'e karşı yürütülen kampanya sırasında yayınlanmıştı. Karikatürde Jenner, Aşı Hastanesi'nde aşı yapıyor. İngiltere'de aşının ortaya çıkışı büyük tepkilere yol açmıştı. (Üstte)

Çiçek hastalığı geçiren hastanın yaralarının kabukları toplanıyor, bunlar dövülüp toz haline getirildikten sonra hastalığa yakalanmamış kişilerce buruna çekiliyordu. Çiçeğe karşı aşılanma ilk kez XVII. yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nda ortaya çıkmıştı.Çiçek hastalığına yakalananlardaki su kabarcıklarından yapılan serum, hastalığın hafif geşmesi için, sağlıklı olanlara iğneyle çizilerek aktarılıyordu.

O zamanlar kocası İstanbul'da İngiliz Büyükelçisi olan **Lady Mary Wortley Montagü**, bu uygulamayı öğrenmiş ve bilgiyi Londra'ya aktarmıştı. 1721 yılında kendi oğluna İstanbul'da öğrendiği aşıyı yaptıra-

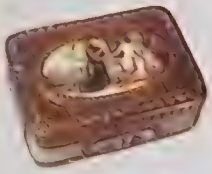
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

rak öncülük etmişti. Aşı yöntemi, XVIII. yüzyılda geniş bir biçimde kullanılıyordu ama, hastalığın çok tehlikeli ya da ölümcül türünü de sağlıklı kişiye aşılamak tehlikesiyle karşı karşıya kalınıyordu.

Jenner, Gloucestershire köylerini dolaşırken eski bir inancı gözlemledi. Bu inanca göre, büyükbaş hayvanlarla uğraşanlar, süt sağanlar, ineklerdeki çiçek hastalığına tutulanlar, bir daha gerçek çiçek hastalığına tutulmuyorlardı. İneklerin hafif geçirdikleri bu hastalığın, insanları tehdit eden o korkunç çiçek hastalığına karşı bir bağışıklık nedenini oluşturabilirdi.

20 yıl boyunca, büyük bir dikkat ve özenle bu düşünce üzerinde çalıştı hiç durmadan deneyler yaptı ve sonunda 1796 yılında son denemesini yapabileceğine inandı. James Phipps adındaki sekiz yaşındaki bir çocuğa, ineklerde görülen çiçek' ten bir aşı yaptı. Çocukta, hastalığın belirtileri olan hafif kızartılar görüldü. Bunlar çabuk geçti. İki ay sonra, çocuğa çiçek aşısı yaptı. Çocukta en küçük bir hastalık belirtisi görülmedi. Bu da çocuğun, çiçek hastalığına karşı tam bir bağışıklık kazandığını gösteriyordu.

Bir çocuğa aşı yapan Jenner'in heykeli İlk aşı 1796'da yapılmıştı. Süt sağarken inekteki çiçek hastalığını kapan birinden aldığı akkan'ı sağlıklı bir çocuğa aşı yoluyla aktardı. Aşılanan çocuk birkaç gün hafif rahatsız oldu ama, çiçek hastalığına karşı bağışıklık kazandı. (Sağda)



Jenner sonunda buluşunun değerini kanıtladı ve çeşitli ödüller aldı. 18 kıratlık altından enfiye kutusu aşıyı bulması nedeniyle Londra kenti tarafından ona sunulmuştu. (Üstte)

Jenner yeni buluşuna "aşı" (Vaccination) adını verdi. Bu sözcüğü, Latince'de, ineklerde görülen çiçek hastalığı karşılığı olan "Vaccinia" dan türetmişti. Aşı, tüm engellemelere karşın, çiçekten çok korkan toplumlar arasında hızla yayıldı. Engellemelerin çoğu aşıya inanmayan o dönemin tıp adamları tarafından yapılıyordu.

Aşı konusunda, Kraliyet Derneği'ne sunduğu ilk makalesi geri çevrilmiş, yaptığı iş kötülenmiş, saldırılara uğramıştı. Bir doktor da bu konuda çok ileri gitmiş ve hastanedeki aşıya çiçek mikrobu karıştırmıştı.

Jenner, bulduğu aşının etkisine gerçekten güvendiği için, buluşunu tanıtmak amacıyla durup dinlenmeksizin çalıştı. Para kazanmak, umurunda bile değildi. Bu arada parası tükenmiş, mesleğini de epeyce ihmal etmişti. Ne var ki çiçekten ölüm oranı da, umulanın çok altına düşmüştü. 1800'lerde Jenner'e dünyanın her yanından ödüller yağmaya başlamıştı. İngiltere parlamentosu da ilk kez ona büyük miktarda para yardımı yapmayı onaylamıştı.

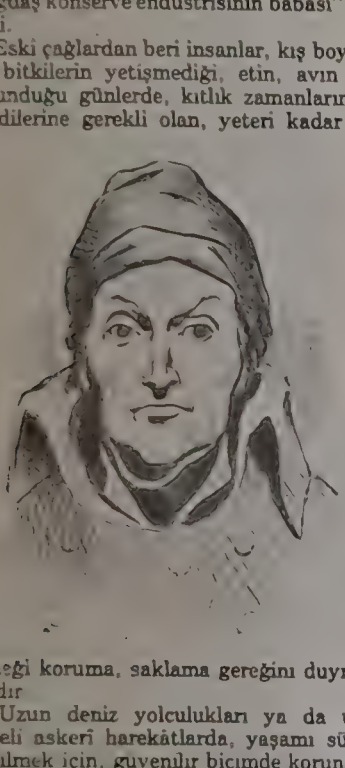
Jenner'in yaşadığı devirde, çiçek mikrobu gibi birtakım mikroorganizmaların, vücuttaki hücreleri ele geçirip çoğaldıkları bilinmiyordu. Jenner'in ortaya koyduğu buluş, bakterilerin ve genel olarak mikropların niteliklerini, biçimlerini inceleyen mikrobiyoloji dalı olan bakteriyolojinin anlaşılmasında ilk büyük adım oldu. Son derece yararlı ve uzun süreli etkisiyle, Avrupa ve Kuzey Amerika'da yaygın çiçek hastalığı, artık sona ermiş, dünyanın her bölgesinde hastalık denetim altına alınmıştı. Çiçek aşısı, tıp bilimi tarihinin başlıbaşına en büyük atılımlarından biridir ve tıp uygulamalarında nesnel (objektif) bilimsel yöntemin bir zaferi olmuştur. Günümüzde sakatlığa ve ölümcül hastalıklara karşı uygulanan aşı programları, Jenner'in öncülük yapan buluşundan kaynaklanmaktadır.

Nicolas Appert
1750-1841

Konservecilik

Kapalı kaplarda yiyecek saklamak sanatını ilk kez bir Fransız aşçı olan **Nicolas Appert** gerçekleştirdi. Bu nedenle ona, "çağdaş konserve endüstrisinin babası" denildi.

Eski çağlardan beri insanlar, kış boyunca, bitkilerin yetişmediği, etin, avın zor bulunduğu günlerde, kıtlık zamanlarında, kendilerine gerekli olan, yeteri kadar yiyeceği koruma, saklama gereğini duymuşlardır.



(Üstte) Konserve yapılacak yiyeceklerin pişirildiği laboratuvar. (Altta) Doldurma işlemlerinin yapıldığı atölye. Appert'in konserveleme yöntemiyle, yiyecekler çok uzun bir süre korunuyorlardı. (Altta)

Uzun deniz yolculukları ya da uzun süreli askerî harekâtlarda, yaşamı sürdürebilmek için, güvenilir biçimde korunması sağlanmış yiyecek stokunun gerekli olduğu anlaşılmıştır. Yiyecek saklamak için, en eski uygarlıklardan beri bilinen yöntemler vardır. Mayalanan ya da salamurası yapılan yani tuzlu suda yatırılan yiyecekler bunlar arasında sayılabilir. Kuzey Amerika Kızılderililerinin kurutulmuş ve dövülmüş et, eritilmiş yağ ve kurutulmuş meyve katarak yaptıkları bir çeşit pastırma da, dumanla tütsülenerek ya da tuzlanarak korunan yiyeceklere bir örnek sayılabilir.

Fransız Devrimi'ni izleyen savaş ve ayaklanmalarla dolu yıllardan 1795'te, Fransa İhtilâli'nde Cumhuriyet Hükümeti'ni yöneten Beşler Kurulu olarak adlandırılan Fransız Hükümeti, yiyecekleri korumak ve bu korunmuş yiyeceklerin kolayca taşınmasını sağlayacak yeni bir yöntem geliştirene ödül vereceğini bildirdi.

Châlons-sur-Marne kasabasında yaşayan başaşçı, şekerlemeci ve damıtma uzmanı **Nicolas Appert**, tüm yeteneğini bu sorun üzerinde toplamaya karar verdi. Appert'in araştırmaları 14 yıl sürdü. 1810 yılında, 12.000 franklık ödülü almaya hazırdı. Bir sonraki yıl, yarışma koşuluna uyarak, **"Her Çeşit Hayvan Etinin ve Sebzenin Yıllar Boyu Korunma Sanatı"** adı altında yöntemini yayınladı.

Appert'in asıl buluşu, az pişmiş yiyecekler, etler ve tüm meyvelerin, havası alınmış cam şişeler ve kavanozlar içinde çürümelerini önlemesi oldu. İçi doldurulmuş kavanozlar, birkaç saat süreyle kaynamakta olan suya batırılıyorlardı. Bilimsel hiçbir açıklaması olmadığı halde, bu yöntem son derece başarılı olmuştu. Mikroorganizmalarla kokma ve çürüme arasındaki bağlantı, ancak 50 yıl sonra, ünlü bakteriyolojist **Louis Pasteur** tarafından sağlandı. Bu öncü Fransız bakteriyolojist, mayalanma olayını saptamak için uzun deneyler yapmıştı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Appert, buluşu için aldığı parayı, dünyanın ilk şişeleme ve konserve fabrikasının kuruluşuna harcadı. Bu kuruluş, 1933 yılına dek yapım işlerini sürdürdü.

Appert, daha sonra asitsiz jelatin elde etmek ve en iyi biçimde buharla sterilizasyon yöntemini geliştirmek için çalışmalar yaptı. Bu arada, 1810 yılında, İngiltere'de Peter Durand adlı bir tüccar, yiyecekleri cam, çömlek ve teneke kaplı çelik kaplar içinde koruma yöntemleri için patentler almış ve böylece teneke kapların ortaya çıkmasını sağlamıştı. 1813 yılında Durand, Kraliyet Donanması'nın et gereksinimini karşılamak için anlaştı. 1815 yılında da Appert kendi fabrikasında teneke kutu kullanmaya başladı.

Gerçekte "teneke kutu" deyimi yanlış bir adlandırmaydı, çünkü bu kutular, çelik saçtan yapılıyor ve ince bir tabaka kalayla kaplanıyorlardı. Konserveleme yöntemleri,

Fransa'da Appert konservelerinin yüklendiği Brest limanı. Appert de, Durand gibi deniz kuvvetleriyle anlaştı ve konservelerini Fransız Donanmasına satmayı başardı. (Üstte)

Günümüzde konserve yapımı. Konserve yiyecekler, dev düdüklü tencerelerde pişirilir. 10-30 dakika arası süreyle kaplar, 115 'de kaynatılır, mikroptan arındırılır, böylece temizliğini ve sağlığa uygunluğunu korur. Bundan sonra, kutular soğuk su altına tutulur ve kayışlar yardımıyla etkilenme makinesine gönderilir. (Altta)

konservelerin sağlık ve güvenlik bakımından gelişmeleri XIX. yüzyıl içersinde oldu. Tam bir mikroptan arınma elde etmek için, dört-beş saat süren kaynama işlemi gerekti̇ğinden, konserveleme çok yavaş yürüyordu. 1860'larda, kaynayan suya kalsiyum klorid konunca, ısı yükselmesi sağlanmış, bu da kaynama süresini kısaltmıştı. Bunun sonucunda günlük konserve yapımı, 2.500'den 20.000 kutuya çıkmıştı. XX. yüzyıl başlarında, günümüzde kullanılan konservelere uygulanan yönteme geçildi ve Durand ile Appert'in kapakları lehimlenerek yapılan konservelerinin kullanımına son verildi.

Konservecilik, 1810 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ne atladı ama, tutulması için uzun bir süre geçmesi gerekti. Ancak, Amerikan iç savaşı, konserveciliğin birden yaygınlaşmasına neden oldu. 1895'ten başlayarak, toplu üretime geçildi ve çağdaş dünyanın beslenme biçimine uygun olarak, uygarlığın vazgeçilmez bir parçası oldu. Konserveciliğin ilginç bir üstünlüğü de, konservesi yapılan besinlerin, büyük ölçüde vitaminlerini korumalarıydı.

Appert'in konservecilik konularını işlediği, 1811 yılında basılan kitabın giriş sayfası (Üstte)

Joseph-Marie Jacquard
1752-1843

Dokumacılık

Fransız ipekli kumaş dokumacısı **Joseph-Marie Jacquard**, otomatik dokuma işlemini başlatan tezgâhı bulmuştu. Bulucusunun adıyla anılan Jakar tezgâhı, tekstil dokumacılığında, toplu üretimin gelişme sürecindeki en önemli adımdır.

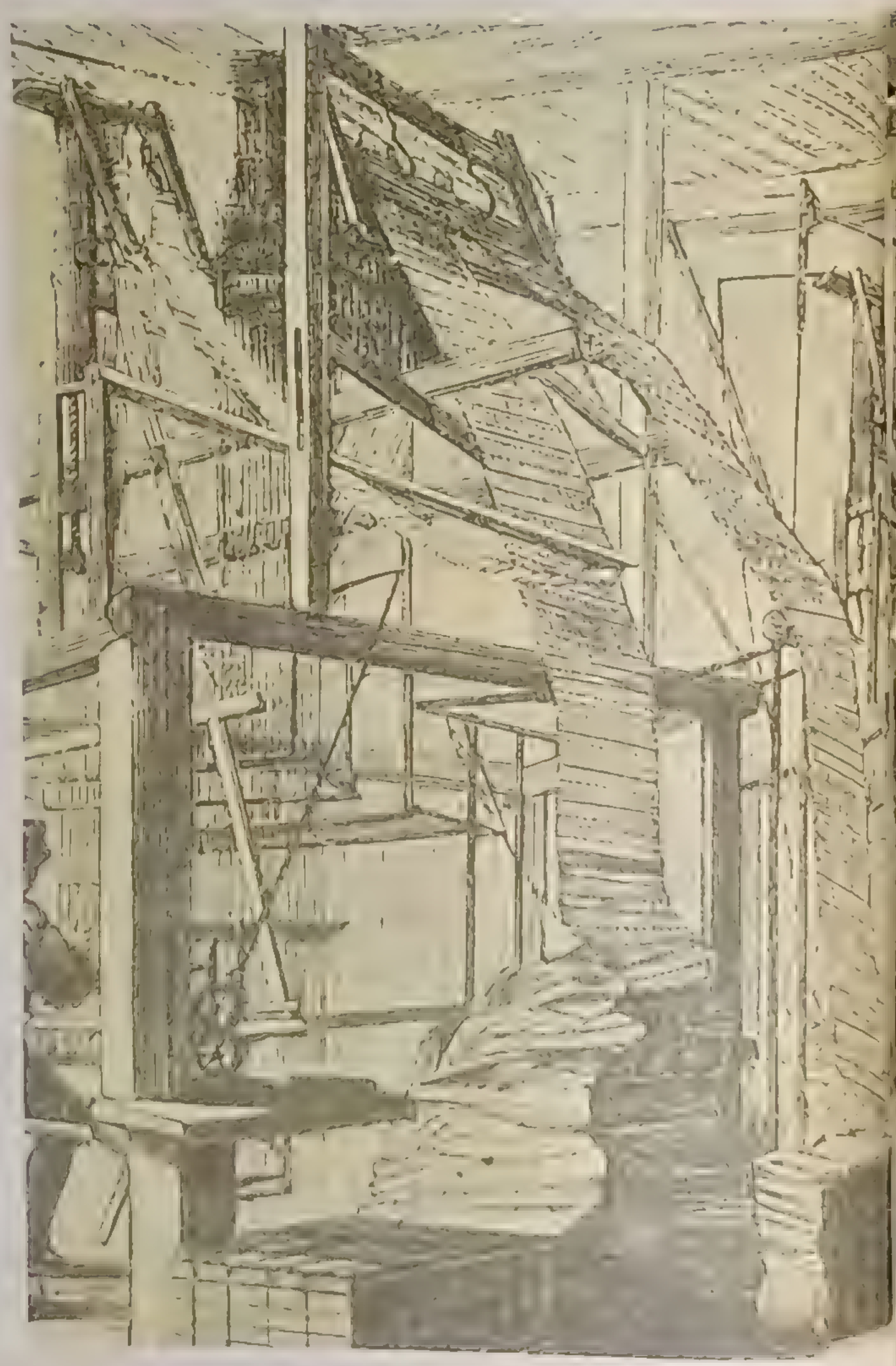
Jacquard'ın makinesi kullanılmaya başlayıncaya kadar, geleneksel yatay dokuma tezgâhlarından sonraki en olumlu gelişme, desenli kumaş üretebilen çekimli tezgâhlardı. Yine de, bu âletin tepesinde oturan birinin iplikleri düzenlemesi gerekiyordu.

XVII. yüzyılın sonlarına doğru ipekli dokumacılığında Fransa, uluslararası bir merkez durumuna gelmiş ve dokuma tezgâhlarında birtakım gelişmeler olmuştu. Tezgâhın tepesinde oturan kişinin yapabileceği yanlışlıklardan kaçınmak için desen örneğini makineye tümüyle mekanik olarak verebilecek bir yöntem bulmak amacıyla bazı çalışmalar yapılmaktaydı. 1720'lerin sonuna doğru, bir silindire sarılmış delikli kâğıttan oluşan bir aygıt bulunduysa da, genelde uygulanması başarısız olmuştu. Yine de bu âletin **Jacquard**'ın 1790-1801 yılları arasında yaptığı buluşun dayandığı düşünceye temel olması gibi bir yararı olmuştur.

Bir dokumacının oğlu olan **Jacquard**, Fransa'nın Lyon kentinde doğmuştu. 1790 yılında, 50 yıl önce **Jacques de Vaucason**'un yaptığı bir tezgâhın onarımıyla görevlendirildi. **Vaucanson**, sonradan çağdaş endüstrilerde kullanım alanı bulan otomatik makinelerin geliştirilmesinde katkısı olan ilk buluş sahipleri arasındadır. İpekli kumaş üretiminde denetleyicilik görevi aldığında, ipekli dokumacılığın mekanikleştirilmesiyle ilgilenmeye başlamıştı. Suyla ya da hayvan gücüyle çalışan bir tezgâh yaptı. Çözgü iplikleriyle bağlantılı bir kancalar düzenini çalıştıran delikli kartlarla otomasyon sağlanmıştı. Tezgâh sonunda, Vaucanson'un Paris'te kendi kurduğu **"XVIII. Yüzyıl Buluşları Müzesi"**ne kaldırıldı. **Jacquard**, işte bu müzede tezgâhı inceleme olanağını buldu.

Jacquard, Cumhuriyetçilerle birlikte dövüştüğü Fransız devriminin karışık günlerinde deneylerine ara vermek zorunda kalmıştı. Ancak olanağını bulur bulmaz işine döndü. 1801 yılında açılan Paris Sergisi'nde, çekimli ipekli tezgâhının geliştirilmiş yeni bir tipini sergiledi. 1805 yılında da, son biçimini alan Jakar tezgâhını yaptı. Bu tezgâhta da, Vaucanson'unki gibi, delikli kartlar kullanılıyordu.

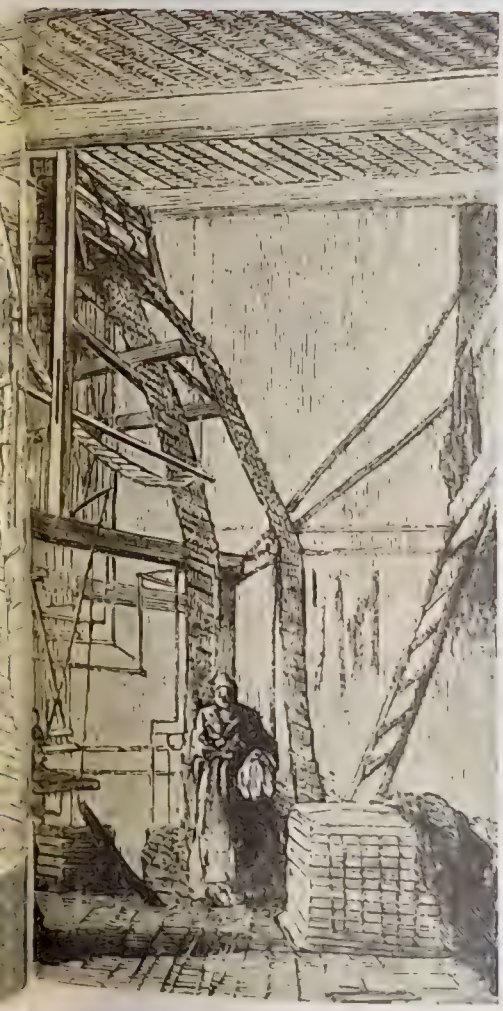
J.M. Jacquard'ın Jakar tezgâhında dokunmuş bir portresi (Altta solda)



Fransa'nın Lyon kentinde, 1830 yıllarında Jakar tezgâhının ilkel bir biçimini kullanan bir ipekli dokuma fabrikası (Altta sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

1870'lerde dokunan bu Bavyera ipeğinde görüldüğü gibi, Jakar tezgâhlarında çok karmaşık desenli kumaşlar dokunabiliyordu (Üstte)



Modern bir tekstil fabrikasında çalışan Jakar tezgâhı. Başlangıçta ipekli kumaş için geliştirilen delikli kart sistemi her tür kumaşın dokunmasında kullanılmaktadır (Sağda)

Yaylı iğnelerden yalnızca kartın üstündeki deseni oluşturan deliklerin karşısındakiler çalışıyordu. Bu yolla, brokar ve Şam işi gibi, oldukça karmaşık desenli ipekli kumaştan yatak ve masa örtülerinin dokunması artık kolaylaşmıştı.

Jakar tezgâhı yüzünden işlerini kaybedeceklerinden korkan ipekli kumaş dokumacıları Jacquard'a saldırılar düzenlediler ve tezgâhlarını yaktılar. Ancak tezgâhın verimliliği belli olunca, satışmalar sona erdi. Hükümet, bu tezgâhları devlet malı olarak kabul etti ve Jacquard'a bağlanan aylığın yanı sıra, satılan her makineden ona bir pay verildi.

1785 yılındaki başarısız bir denemeden sonra otomatik tezgâhların İngiltere'deki gelişimi pek hızlı olmadı. 1820'lerde Jakar tezgâhının İngiltere'ye girmesiyle endüstride bir atılım sağlandı. Bu ülkede 1813'ten 1833'e kadar otomatik tezgâhların sayısı 2.400'den yaklaşık olarak 100.000'e ulaştı.

Jakar tezgâhı, çağdaş tekstil endüstrisinde kullanılan tezgâhların temelini oluşturmuştur. Günümüzdeki bilgisayarların atası sayılan hesap makinesini yaparken, Charles Babbage de delikli kartlardan yararlanmıştı

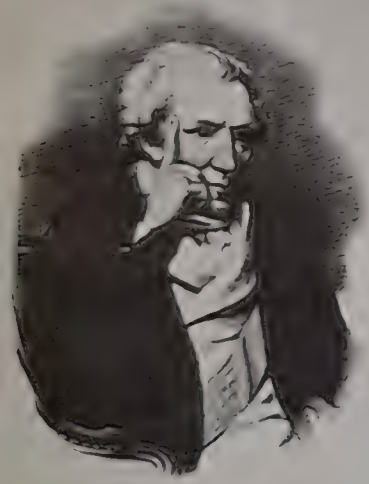
Sir Benjamin Thompson

1753-1814

Fizik

Bavyera Prensliği'ndeki resmi görevi dolayısıyla Rumford Kontu unvanını alan **Benjamin Thompson**, ilk çağdaş ısı kuramını ortaya koymuştur. Isının maddelerin içindeki bir çeşit akışkan olduğu düşüncesini yıkmış ve ısının hareketin bir biçimi olduğunu göstermiştir. Mekanik enerjinin de ısıya dönüştürülebileceğini göstererek ilk ısı makinelerinin ve termodinamik biliminin gelişmesine önayak olmuştur.

Amerika'da Massachussetts'de doğan **Thompson**, gençliğinde dükkânlarda tezgâhtar olarak çalışmıştı. Amerikan Devrimi patlak verince İngilizlerin yanında yer aldı. Karısını ve çocuğunu geride bırakarak resmi bir görev aldığı İngiltere'ye gitti.



Zaferi Amerikan devrimci güçler kazandığından, **Thompson**'un geri dönmesi artık çok zordu. Sürgün yaşamını kabullenen **Thompson**, İngiltere'den ayrılıp Avrupa kentlerinde dolaşmaya başladı. Bavyera Prensliği'nde bir yöneticilik görevi buldu ve savaşta geçen olayları unutabilmek için kendini tümüyle işine verdi. 1780 yılında bu sıkı çalışmasının karşılığını gördü: Prens **Thompson**'a **Kont** unvanı verdi.

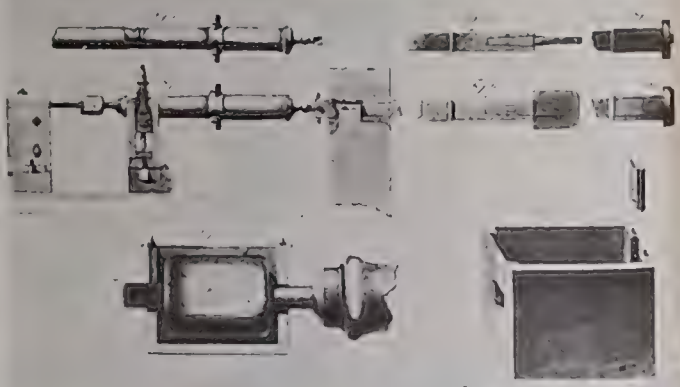
Thompson, ısı kuramını Bavyera'da çalıştığı süre içinde geliştirmişti. Bilimsel çevrelerde ünü yaygınlaşan **Thompson**, Rumford Kontu olarak İngiltere'ye döndü. Burada kaldığı yıllarda, bilimsel alanlardaki etkinliğini günümüzde de sürdüren Kraliyet Enstitüsü'nü kurdu. Bir yere yerleşip oturamayan **Thompson**, İngiltere'den ayrılıp birkaç yolculuk daha yaptıktan sonra, yaşamının geri kalanını Fransa'da geçirdi.

Bavyera Prensi'nin emrinde çalışırken, ordunun silahlandırılması da sorumlulukları arasındaydı. Top namlularının yapımını gözlediği sırada ısıyla ilgili kuramını geliştirmeye başlamıştı. Namlular, madeni kütleler büyük ve yavaş yavaş döndürülen delgilerle delinerek yapılmaktaydı. Delgi, madeni kütlenin içine girdikçe o kadar çok ısı açığa çıkıyordu ki, işçiler koca kütleyi sürekli soğuk suya batırıyorlardı. **Thompson**, olayı, o zaman geçerli olan bilimsel görüşlere göre açıklayabiliyordu. Delginin hareketi maden kütlesinin içindeki "kalori" denilen sıvıyı açığa çıkarıyor, bu da atmosferde ısı olarak gözüküyordu. **Thompson**, ısının delme işlemi sürdükçe açığa çıktığını ve madenin içerebileceğinden çok daha fazla kalorinin açığa çıktığını gördü. Böylece de delginin mekanik hareketinin ısıya dönüştüğünü ve ısının kendisinin de hareketin bir biçimi olduğu sonucuna vardı.

Isı, ilk kez mekanik enerjinin değişik bir biçimi olarak tanımlanıyordu. **Thompson** bu noktada durmadı ve belirli bir miktar

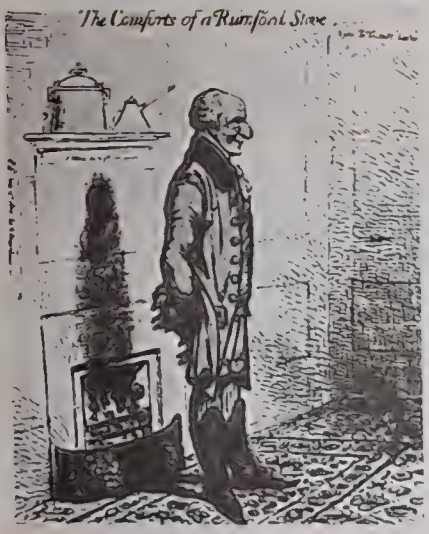
Thompson'un topların namlularını delmek için geliştirdiği aygıtların çizimleri. (Ortada)

Thompson'un top namlusunu delme deneyinin maketi. (Altta)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

mekanik enerji karşılığında ne kadar ısı elde edileceğini hesaplamaya girişti. Deneylerinde büyük zorluklarla karşılaştı. Vardığı sonuçlar oldukça kabaydı. Yine de, "ısının mekanik eşdeğeri" düşüncesini ortaya çıkararak yeni bir mühendislik dalının kurulmasına yardımcı oldu. Isının ve mekanik enerjinin birbirine dönüşmesini inceleyen bu dal sonraki yıllarda pek çok uygulama alanı bulmuştur. İçten yanmalı motorlar ve buhar makineleri en bilinen uygulamalardandır. **Thompson**'un ısı kuramı, ısının yapısını ve etkilerini inceleyen yeni bir fizik dalının "**termodinamik**" ın doğmasına da yardımcı olmuştur. Günümüzde ısının atomların ve moleküllerin hareketiyle tanımlanmasına karşın, **Thompson**'un ısının, hareketin bir biçimi olduğu düşüncesi termodinamiğin konuları içinde önemli bir yer tutar.



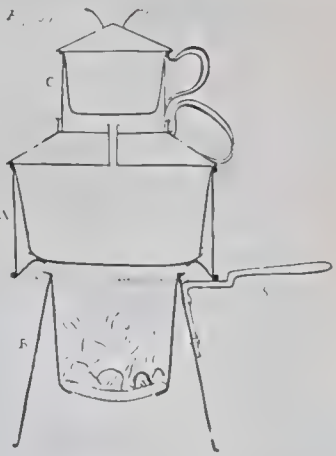
Kraliyet Enstitüsü'nün kitaplığı. (Üstte)

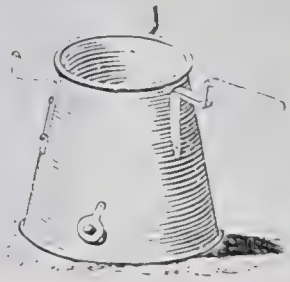
Thompson Rumford sobasının önünde ısınırken. (Solda)

Thompson çaydanlığı. (Ortada)

Thompson'un ispirto ocakları. (Yukarıda sağda)

Thompson'un geliştirdiği çok kullanımlı mutfak araçları. (Altta sağda)





William Murdock
1754-1839

Mühendislik

William Murdock, kendi kendine şöyle diyordu: "Aşırı bir iyimserliğe kapılmadan, inanıyorum ki, gazı ekonomik amaçlara uygun olarak kullanma düşüncesini ve ilk gerçek uygulamayı gerçekleştirmede hak iddia edebilirim." Gerçekten de gazın bir yakıt ve ışık kaynağı olarak tüm ticarî ve ev içi kullanımının izleri, Murdock'un 1790'larda İngiltere'de yaptığı deneylere dayanır.

Bir değirmen yapımcısının oğlu olan Murdock, Ayrshire, İskoçya'da doğdu Büyüyünce babasının işini öğrendi, 1777 yılında güneye, Birmingham'a indi ve Matthew Boulton'la James Watt'ın sahibi oldukları mühendislik işleriyle uğraşan Soho fabrikasına girdi. İki yıl sonra Murdock bakır madenlerindeki su pompalarını çalıştıracak olan Watt buhar makinelerinin kuruluşunu denetlemek için Cornwall'e yollandı.

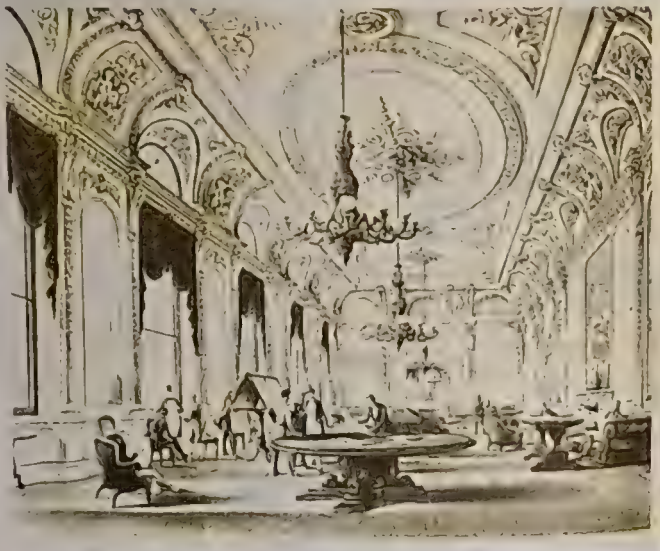
Redruth'a yerleştikten sonra Corn'lu bir maden müfettişinin kızıyla evlendi. Bu arada yanan kömürden çıkan gazdan yararlanmak olanakları bulmak için denemelere girişti. Evinin arkasındaki bahçeye demir bir imbik kurdu ve bundan çıkan madenî boruyu evinin oturma odasına kadar uzattı; böylece İngiltere'nin çeşitli bölgelerinden çıkarılan değişik kömür tiplerinin etkinlik derecelerini ölçtü.1792'nin 29 Haziran'ında, odanın içinde bir gaz ateşlenmesine yardımcı oldu. Her ne kadar o sıralarda Murdock, buluşunun temel ilkelerini ortaya koymaktan daha öteye gidemediyse de, bu olay, gaz endüstrisinin başlangıcı olmuştur denebilir.

1799 yılında Birmingham'a döndüğünde, araştırmalarını sürdürdü. Murdock, depolama yöntemleri, yeterli ışık elde edebilmek için lamba fitili, gaz arıtma sistemleri ve güvenlik önlemleri konularında yapılacak daha çok iş olduğunu biliyordu.

1840'da Londra'da Regent Sokağı. Ortaya çıkışından 20 yıl sonra, gaz ışığı çoğu Londra sokaklarını aydınlatıyordu. (Sağda)

1870'lerde, orduya ve deniz kuvvetlerine ait yapılar gazla aydınlatılıyordu. (Ortada)

Pall-Mall Gaz Işıklarına Bakış (1809): Sokakların aydınlatılmasında gazın kullanılışının resmi. (Altta, sağda)



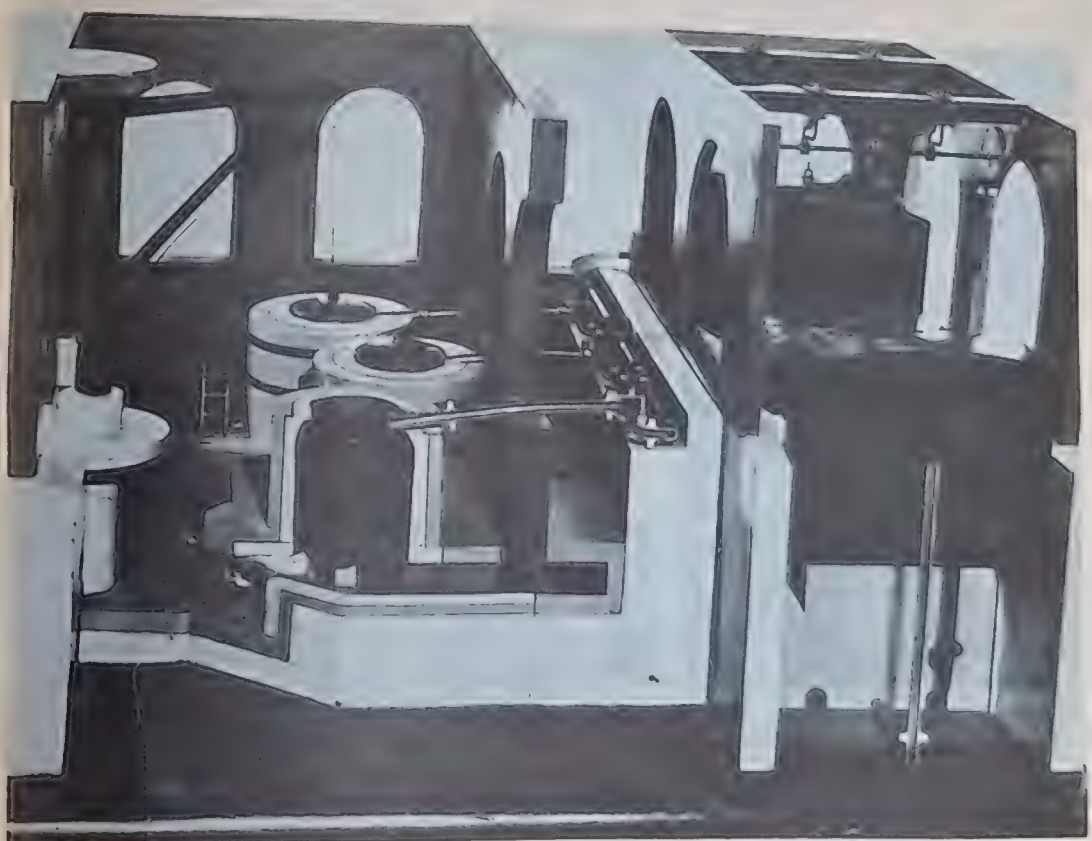
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Boulton ve Watt, epey zamandır fabrikalarında oksijen ve hidrojen elde etmek için imbikler, arıtıcılar kullanıyorlardı. Bu arada **Murdock**'un gelişmelerini de yakından izliyorlardı. Ne var ki, patent almak için mahkemeye başvurmadılar, çünkü bu konuda açılan davaların sonuçlanması çok güç oluyor ve çok uzun sürüyordu. 1801 tarihlerinde, Paris'te Fransız mühendisi **Phlippe Lebon**'un bu konuda çalışmalar yaptığı öğrenildi. 1799 yılında Lebon, odunu arıtarak elde ettiği gazı yaktı ve "ısılambası" adını verdiği âleti için patent aldı. Bunun üzerine İngilizler tasarılarını gerçekleştirmek için harekete geçtiler, 1802 yılında, Amiens Barışı'nı kutlamak amacıyla, Soho fabrikasının iki ucuna yerleştirdikleri iki gaz lambasını yaktılar. Ertesi yıl, tüm kuruluş gazla aydınlatılmıştı. Bir süre sonra **Murdock**'un "Soho'nun leş gibi kokulu" dediği gaz kokusu giderilmiş, evler gibi fabrikalar da gazla aydınlatılmaya başlanmıştı. Bunun ardından Soho yapımcı şirketi aydınlatma ve ısıtma araçlarını pazarlama işine başladı.

1810'lardan sonra **Murdock**, gelişmelerle pek ilgilenmedi. Bu arada emekleme durumunda olan gaz endüstrisi işadamlarının eline geçmiş, hemen her kentte birbirine rakip gaz şirketleri kurulmaya başlanmıştı. Aynı yıl Murdock Soho şirketine ortak oldu ve 1830 yılında emekli olana dek de ortaklığını sürdürdü. Ölümünden sonra Boulton ve Watt'ın gömüldüğü Handsworth Kilisesi yakınına gömüldü.

Murdock, büyük buluşların adamıydı. Buharlı model arabalar da bu buluşları arasındaydı. Arabalardan birinin, kilise yanındaki yolda yapılan deneme gezisi sırasında, arabaya rastlayan Redruth kilisesi papazının korkudan ödü patlamıştı. **Murdock**'un ortakları da, buhar gücünün bu tür uygulamalarda kullanılışını yersiz ve anlamsız buluyorlardı. Bu yüzden patent Watt'ın denetiminde kaldığı sürece kimse buharla işleyen araçlar konusunda bir gelişme yapamıyordu.

1781 yılında, Watt'ın patentini aldığı döner piston dişlisinin de gerçekte Murdock'un buluşu olduğu sanılır. O sürgülü valfı, Watt makinesindeki karmaşık valf düzenini basitleştirmiş ve gelişmesine yol açmıştı. Titreşim oluşturan aygıtı da, onu ayakta tutmaya yarayacak belli başlı bir yapıdan ayrı durabilen buhar makinesini de ilk yapan **Murdock** olmuştur. Demir tutkalı, buhar tabancası Birmingham'daki evinde kullandığı zilleri çalıştıran, basınçlı havayı denetim altına alma yöntemi de buluşlarının yazılı olduğu katologda yer alanlardan bazılarıdır.



Mordock'un Cornwall, Redruth'daki atölyelerini aydınlatmak için kurduğu gaz tesislerinin modeli. Gaz, kömürün damıtılmasından elde edilmekteydi. (Altta)

John Loudon McAdam
1756-1836

Taşımacılık

İskoç arazi mühendisi **John Loudon McAdam**, XIX. yüzyılın en yaygın yol yapım yöntemi olan makadam yol yüzeyini bulmuştur. XVIII. yüzyılın sonlarına doğru, Roma İmparatorluğu devrinden sonra unutulmuş olan yol yapımı, Avrupa'da yeniden eski önemine kavuşmaya başladı. Ticaret ve endüstrinin gelişmesi, kasaba ve kentler arasındaki yük trafiğinin artması, üzerinde ulaşım yapılabilen nehirlerin daha çok kullanılmasına, kanalların yapımına yolaçmış, düzgün yüzeyli yollara olan gereksinimi ortaya çıkarmıştı. Üzerinde gidebilecek düzgün yollar olmadan, güvenilir ve düzgün işleyen bir posta arabası işletmesi kurmak olanaksızdı. İlk posta arabaları, yol olarak kullandıkları patikalarda, normal yürüme hızından biraz daha hızlı hareket edebiliyorlardı.

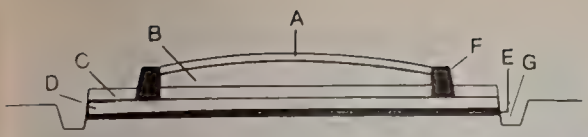
Çağdaş yol yapım tekniklerinin öncüsü, Fransız Mühendis **Pierre-Marie-Jérome Trésaguat**'dır. 1775 yılında Fransa'daki köprü ve yolların genel denetleyicisi görevine atanan Trésaguet, yüzey drenajının da düşünüldüğü bir yol yapım yöntemi geliştirdi. Trafiğin ağırlığını karşılamak üzere yolun iki kenarında yassı taşlardan güçlü bir temel yapılıyordu. Yol yüzeyi kırma taştandı ve ortası, suyun iki yana akmasını sağlamak amacıyla yolun iki kenarına hendekler kazıyordu. Batak alanlardan geçmek için de, temele çalı-çırpı seriyordu. Metcalf ve Trésaguet'nin yaptığı yollar, kendilerinden sonra gelen yol yapımcılarının çalışmaları için hız ve güç kazandırıcı örnekler olmuştur. Bu kuşağın en önde gelen temsilcileri **John McAdam** ve kendi kendini yetiştirmiş, mühendis ve köprü yapımcısı **Thomas Telford**'dur.

Telford, yaptığı yollarda Trésaguet'nin yöntemlerini kullandı. **McAdam**'sa daha sağlam yollar yapabilmek için kendi kurallarını geliştirdi. Trafik yükü altında aşınıp yıpranan tabakanın temel değil, yol yüzeyi olduğunu gördü. 14 yıl New York'da amcasının muhasebe bürosunda çalıştıktan sonra, 1783 yılında doğum yeri olan İskoçya'daki Ayrshire'a döndü. Burada kendi hesabına birtakım yol yapım deneylerine girişti. Sonradan çalışmalarını Cornwall'da devlet ihalelerinde sürdürdüyse de, düşüncelerinin geniş ölçüde uygulamasını Bristol kentinin arazi işleri sorumlusu görevine getirilişinden sonra yapılabildi. Hızla gelişen bir liman kenti olan Bristol'u çevreleyen yolların onarılması gerekiyordu.

McAdam'ın geliştirdiği tipte drenajı sağlamak amacıyla, yol tabanı çevre araziden biraz yüksekte tutulmuştu. İki yanda drenaj hendeği kazılmış ve temel, sıkıştırılmış, iri, kırma taştan oluşturulmuştu. Yolun genişliği 5.50 metre ve yolun orta kısmındaki bombelenme 8 cm. yüksekliğindeydi. En önemli tabaka olan yüzeyse ağır

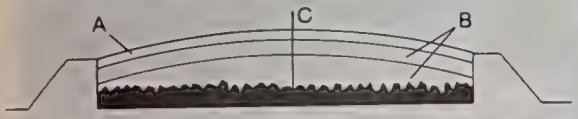
1940'da makadam yolda bir yük arabası. Yapısının yalınlığı nedeniyle hızlı ve ucuz bir biçimde yapılan makadam yollarda ağır yükler hızla ve güvenle taşınmaktaydı. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

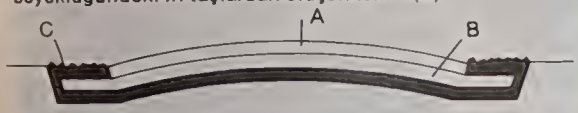


Romalılar'ın yol kesiti: Taş kaplamalı aşınma yüzeyi (A), bombe verilmiş sert dolgu (B), Roma çağında kullanılan, çimentoya benzer bir tür bağlayıcı tabaka (C), su geçirimsiz taş tabaka (D), sıkıştırılmış toprak temel (E), destek taşları (F), Drenaj hendeği (G).

XIII. yüzyıl Fransız mühendisi **Pierre Trésaguet**'nin yol kesiti: 8 cm. kalınlığında küçük taşlardan oluşan yüzey tabaka (A), 17 cm. kalınlığında iri taşlardan oluşan üst temel tabakası (B), bombe verilmiş toprak temel üzerindeki ağır taşlardan oluşan alt temel (C).



İngiliz mühendisi **Thomas Telford**'un (1757-1843) yol kesiti: 5 cm. kalınlığında çakıllı aşınma yüzeyi (A), iki tabaka halinde 6 cm. büyüklüğünde taşlardan oluşan 50 cm. kalınlığındaki üst temel (B), 20 cm. büyüklüğündeki iri taşlardan oluşan temel (C).



McAdam'ın yol kesiti: Aşınma tabakası (A), üst temel tabakası (B), temel tabakası (C). Son tabaka sıkıştırılmış ve bombe verilmiş toprak temel üzerine oturur.

Bazı yol yapım yöntemlerinin karşılaştırılması. (Üstte solda)

Geleceğin otobanlarından biri: Tokyo'daki 4 numaralı oto-yol. Her gün üzerinden binlerce aracın geçtiği oto-yol, çelik kazıklarla yere oturtulmuş. Yüzeyi 30 santim kalınlığında, dolgu malzemesiyle kaplı. (Üstte sağda)

lığı, 170 gramı geçmeyen köşeli biçimde kırılmış granit ya da diyoritten oluşmaktaydı. Bir tabaka taş serildikten sonra sıkıştırılması için üzerinden trafiğin geçmesi bekleniyor, sonra yine bir tabaka seriliyordu. Bu yolla, basınç altındaki yüzey tabakası kendi kendine sağlamlaşıyordu. Önceki toprak yolları çukurlar ve izlerle berbat eden demir araba tekerlekleri, şimdi yolu daha da sağlamlaştıran titreşimleri sağlamaktaydı. McAdam, geliştirdiği yöntemleri yayınladığı iki kitapta açıkladı; "**Günümüzdeki Yol Yapım Yöntemi Üzerine Düşünceler**" (1816) ve "**Yolların Bilimsel Olarak Korunması ve Onarımı İçin Elkitabı**" (1819).

Bu yeni yolun bir olumsuz yanı, kuru havalarda yolculuk yapanların tepeden tırnağa toza bulanmalarıydı. Olumlu yanları ise apaçıktı. 1823 yılında yapılan bir meclis soruşturması sonunda McAdam'ın yöntemi resmileştirildi. 1827 yılında İngiltere'deki tüm yolların genel sorumluluğunu yüklenen McAdam, örgütçülüğü ve yöneticiliğini üstün yetenekleriyle birleştirince, yol yapımında olağanüstü başarılar elde etti.

1840 yılında İngiltere'de 8.000'den çok para toplama yerinden denetlenen, yaklaşık 35.000 kilometre uzunluğunda paralı yol vardı. Demiryolunun ortaya çıkmasına kadar bir düzine atın çektiği yeni ve hızlı yük arabalarının parlak devri başlamıştı. McAdam'ın geliştirdiği yöntem bütün ülkelere, özellikle de Birleşik Amerika Devleti'ne hızla yayıldı. "**Makadam**" terimi teknik dile yerleşti ve otomobilin yaygınlaşmasına kadar uygulanan bir yöntem oldu. Otomobilin lastik tekerlekleri, küçük taşları yerlerinden çıkarıp, fırlattığı için, yol mühendisliğinde devrim yaratan "**asfalt-makadam**" cinsi yol yapımına geçildi.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Robert Fulton
1765-1815

Taşımacılık

Amerikalı mucit Robert Fulton, ticarî olarak işletilen ilk buharlı gemiyi yapmıştır. Denizaltıların ilk gelişme dönemlerinde de, olaya canlılık kazandırmıştır.

Fulton, ressam olarak çalışma hayatına atılmıştır. 1787 yılında mesleğini ilerletmek için Pennsylvania'daki evinden ayrılıp Londra'ya gitmiştir. İngiltere'de ressam olarak pek ilgi uyandırmayınca, dikkatini başka yönlere çevirmiştir. O sıralar geliştirilmekte olan buhar makinelerinin yeni uygulama alanları bunlardan biriydi

İngiltere'de kaldığı birkaç yıl boyunca,

gemileri değişik yüksekliklere çıkarmak için havuzlama yönteminin yerine eğik düzlemler kullanılan bir kanal sistemi üzerinde çalıştı. Bu projeden bir kazanç sağlayamayınca, 1797 yılında Paris'e gitti. O dönemde Fransa ile İngiltere birbirleriyle savaşıyorlardı. Bu durum, Fulton'a denizaltılarla ilgili düşüncesini uygulama olanağını sağladı. Su altında gidebilen bu gemilerle savaş gemilerini mayınlayabileceğini düşünüyordu. Bir başka Amerikalı, David Bushnell, savaşta kullanılan ilk denizaltıyı yapmıştı. "Turtle" (Kaplumbağa) adındaki tek kişilik denizaltıyla Amerikan Bağımsızlık Savaşı sırasında İngiliz savaş gemilerine karşı başarısız bazı saldırılar yapılmıştı.

Fransız yetkililer, Fulton'un denizaltılarla ilgili düşüncelerini hileye dayalı bir savaş taktiği olarak gördüler ve geri çevirdiler. Yine de 1801 yılında "Nautilus" adlı denizaltı modelini denemesine izin verdiler. Demir kaburgalar üstünde bakır levhalardan yapılan denizaltı su altında üç saat kalabiliyor ve dört yolcu taşıyordu. Pervanesi elle döndürülen teknenin kaba bir de komuta kalesi vardı. Fulton'un denizaltısı terk edilmiş, harap bir gemiyi batırmayı başardı ama, iş gerçek bir savaş gemisini yakalamaya gelince yeterince hızlı hareket edemediği görüldü. Fransızlar bu olay üzerine desteklerini çektiler. Bu sırada, Fulton, Birleşik Devletler'in Fransa'daki Elçisi Robert R. Livingstone'la tanıştı. Livingstone'un New York eyaletindeki bir buharlı gemi işletmesiyle ilişkisi vardı. İki adam iş birliği yapmak üzere anlaştılar.

Fulton, 8 beygir güçlük makinesi olan 20 metre boyunda yandan çarklı bir geminin projesini yaptı. Yapımı 1803 yılında tamamlanan gemi, Seine nehrinde denendi

1801'de Fransızlar için yapılan "Nautilus". Su altındayken direği katlanan tekne su yüzündeyken normal bir yelkenli görünümündeydi. Suyla doldurulup boşaltılan safra tankları vardı. İçinde dört kişiye ve iki küçük kandile yetecek kadar oksijen taşıyan tekneye, Fulton sonradan içinde basınçlı hava olan pirinç bir küre ekledi. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

29 Kasım 1814, Demogolos, New York'ta denize indiriliyor. İlk buharlı savaş gemisi olan Demogolos, iki tekne ve aralarındaki bir çarktan oluşmaktaydı. Bu yüzen kale 1812-1814 yıllarındaki savaşta İngilizlere karşı kullanılmıştı. (Üstte)

Teknenin buhar makinesini taşıyamayacak kadar güçsüz olduğu görüldü. Bu denemeden sonra Fulton, teknesini geliştirmeye çalıştı 1806 yılında New York'a dönerken, İngiltere'ye, Amerika'ya yollanmak üzere daha güçlü bir buhar makinesi ısmarladı.

Buhar gücüyle çalışan uzun bir gemi yapımı için çalışmalar epey süredir sürüyordu. Bu düşüncenin uygulanmaya dönüşmesi ancak İskoçyalı James Watt'ın yaptığı gelişmiş buhar makineleriyle sağlandı. 1780'lerde, Amerikalı John Fitch, birkaç buharlı gemi yapmıştı. Fitch, önceleri mekanik küreklerle gemisini yürütmeye çalışmışsa da, sonradan yandan çarklara döndü. İkinci ve son yandan çarklı gemisi, Delaware nehrinde düzenli bir biçimde yolcu taşımaktaydı. Fitch'in işbilmezliği ve halkın bu gezileri gereksiz bir yenilik olarak değerlendirmesi sonucu seferler ticarî yönden başarısız oldu

1800 yılında İskoç mühendis Henry Bell, İngiliz Donanma Dairesi'ne buharlı bir gemi yapmayı önerdi. Bell'in Avrupa'da buharlı gemi çağını başlatan gemisi "Comet" ilk yolculuğunu ancak 1812 yılında İskoçya'daki Clyde nehrinde yapabildi. 1802 yılında İngiliz mühendisi William Symington, 17 metre boyundaki yandan çarklı gemisi "Charlotte Dundas"ı denize indirmişti. İskoçya'daki kanallarda uzun yıllar römorkör olarak başarıyla çalışan Charlotte Dundas'ın çalışabilir ilk buharlı gemi olduğu yadsınamaz.

Yine de ticarî kullanıma uygun ilk yük ve yolcu gemisi Fulton'un 1807 yılında suya indirilen 45 metre boyundaki "Clermont" adlı gemisidir. Hemen başarı kazanan bu geminin projesini, Fulton, birtakım değişikliklerle geliştirdi. Amerika'nın diğer nehirlerinde de çalışan yandan çarklı başka gemiler yapmaya başladı. Fulton, 1812-14 yıllarındaki İngiliz kuşatmasına karşı New York limanını korumak amacıyla ilk buharlı savaş gemisi "Demogolos"u da yapmıştır.

Son yıllarında Fulton, iki konuda epey para ve çaba harcadı: Buharlı gemilerle ilgili patentlerini korumak için açtığı davalar ve başlangıçtan beri kendisini büyüleyen denizaltılar. 100 kişilik mürettebatı olan buharlı bir denizaltı projesi için Birleşik Devletler Kongresi'nin desteğini sağlamayı başardı. Ne yazık ki, öldüğü sırada geminin yapımı bitmemişti ve hiçbir zaman da bitirilemedi. Öte yandan ise, Jules Verne, ünlü bilim-kurgu romanı "Denizler Altında Yirmibin Fersah"taki denizaltıya Fulton'un yaptığı ilk denizaltıyı anmak için Nautilus adını vermişti. Atom gücüyle çalışan ilk denizaltıya da yine aynı amaçla Nautilus adı verildi.

Fulton'un 45 metre boyundaki ve saatte 5 mil hız yapabilen buharlı gemisi "Clermont" (Solda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Eli Whitney
1765-1825

Dokumacılık

Çırçır makinesini bulan Eli Whitney, XVII. yüzyıl başlarında Amerika'nın güneyindeki büyük pamuk çiftliklerinin zenginliğe kavuşmasını sağlamıştı. Tüm imalât endüstrisinin dayandığı çalışma ilkelerini ve teknik yöntemleri de Whitney geliştirmişti.

Massachusetts'li bir çiftçi ailesinin oğlu olan Whitney, Westboro kentinde doğmuştu. Burada ilkokul eğitimini tamamladıktan sonra, çiftlik makinelerine büyük ilgi duymaya başladı. 1783 yılında Amerikan Bağımsızlık Savaşı sona erince amaçlarına ulaşabilmek için üniversiteyi bitirmesi gerektiğine karar verdi. Uzun bir hazırlanma döneminden sonra Yale Üniversitesi'ne girmeyi başardı. 27 yaşında bu okulu bitirdiğinde Avrupa'daki son teknolojik gelişmeler ve mekanik üzerine epey bilgi sahibi olmuştu.

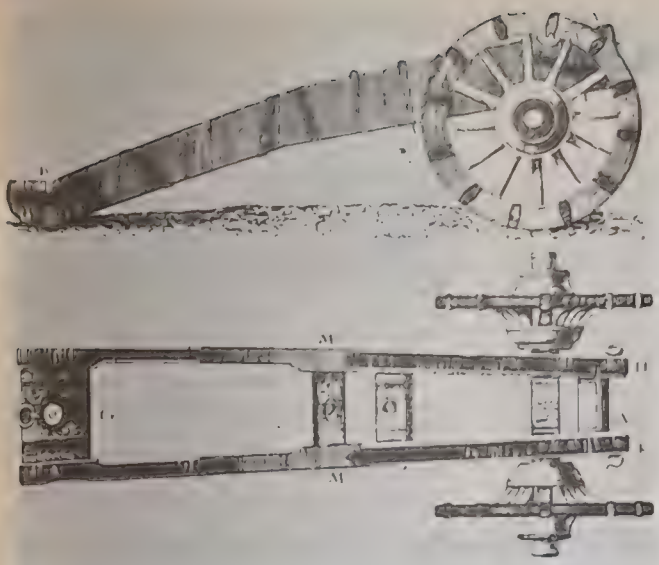
Whitney, öğretmenlik yapmak için Georgia'ya gitti. Bu alanda başarısız oldu ama, bir çiftlik yönöticisi olan Phineas Miller'la dostluk kurdu ve ondan pamuk ticaretiyle ilgili bilgileri öğrendi. İngiliz Richard Arkwright'ın geliştirdiği yeniliklerden sonra İngiltere'deki iplik bükme tezgâhları için çok miktarda ham pamuğa gereksinim vardı. Uygun çeşitte ve yeterli çoklukta pamuk yetiştirmek büyük sorun oluyordu. Kabaca Amerika'nın kıyı bölgelerinde yetişen pamuk türünün lifleri uzun olduğundan çekirdeklerden temizlenmesi kolaydı. İç bölgelerde yetişen türün lifleriyse kısa olduğundan çekirdeklere sıkıca sarılıydı. Bu türden ham pamuk lifi elde etmek zor ve zaman alan bir işlemdi.

Whitney, hemen ayıklama işlemini gerçekleştirebilecek bir makine tasarladı ve birkaç gün içinde ilk deneme modelini yaptı. Kurnazca bir düşüncenin sonucu olan makinenin karmaşık bir yanı yoktu. Pamuk kozaları, dibi açılır bir kovayla makineye doldurduluyordu. Bir silindirin üzerine sıra sıra, olta iğnesine benzeyen kancalar tuttu rulmuştu. Bu silindir döndürülünce pamuk lifleri çekirdek ve koza kabuğundan koparılıp kancalara takılıyordu. Üzerinde tam bu kancalara denk gelecek biçimde yarıklar açılmış olan tahta bölmenin arka tarafında da bir başka silindir vardı. İlk silindirin ters yönünde döndürülen bu silindirin üzerindeki sert ve kalın kıllar, kendi taraflarına geçen kancalardan pamuk liflerini temizliyorlardı.

Whitney ile Miller, bu yeni çırçır makinesini yapıp pazarlamak amacıyla bir ortaklık kurdular. Aracın ortaya çıkışı, büyük çiftlik sahiplerine kısa sürede büyük kazanç sağlayacakları bir ortam hazırladı. Onlar da bu durumu değerlendirmekte gecikmediler. Oysa Miller ve Whitney, elde edilen kazançtan makine yapımcılarına da pay verilmesini sağlayan anlaşmaları yap-

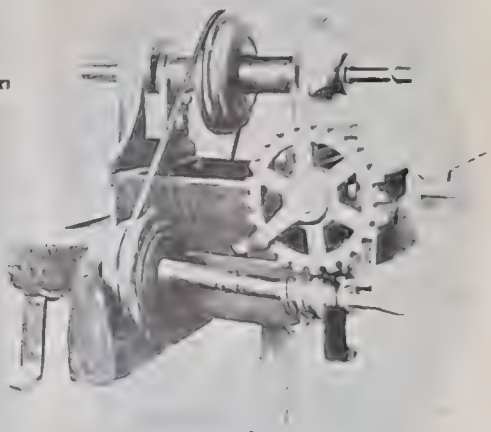
Çırçır makinesi. Bu araç bulunmadan önce yarım kilo pamuk kozasının elle işlenmesi 3 saatten çok sürüyordu. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



makta gecikmişlerdi. Ayrıca, buluşla ilgili patent hakkı alınmasına karşın kaçak

Whitney'in geliştirdiği parçaları değişebilir bir top arabası. (Üstte)



Whitney'in freze makinesi. Her dişi kesici bir uç olan dişli bir tekerlek verilen kalıba göre madeni istenen biçime sokuyordu. (Üstte, sağda)

makine yapımının da denetlenmesi olanaksızdı. Herhangi bir demirciyle bir marangoz, hiç zorluk çekmeden bir makine yapıp çalıştırabilirlerdi. Beş yıl içinde de işin kazanç getiren bir yanı kalmadı.

Uzun görüşmelerden sonra, Whitney ile Miller, 1800 yıllarında, Kuzey ve Güney Carolina'yla Georgia eyaletlerinden 90.000 dolara varan bir tazminat almayı başardılar. Bu arada Whitney'in ilgisi başka bir alana yönelmişti. 1797'de, iki yıl içinde 10.000 tüfek yapmak üzere Birleşik Devletler Hükümetiyle bir anlaşma imzaladı. Aynı ölçüde yapılan tüfeklerden birinin parçasının diğerine uyabileceği bir yöntem uygulanacaktı. O zamana kadar silah fabrikalarında bir yılda 250'den çok tüfek yapılamıyordu. Tüfekler, tek tek elde yapılıyordu. Gerektiğinde kullanılması için yedek parçalar da her tüfek için özel olarak yapılmaktaydı.

Whitney, tüfeğin her parçasının ayrıntılı bir biçimde projelendirilmiş tezgâhlarda standart kalıplara göre yapıldığında hem işlem süresinin kat kat azalacağını, hem de uzman işçilere gerek kalmayacağını gördü. Düşüncesini kanıtlamak amacıyla Connecticut'da bir silah fabrikası kurdu. Yöntemin çalışır duruma gelmesi için birçok zorlukla karşılaştı. Yine de 1801 yılında, yığınlar halindeki parçalardan gelişigüzel alınanlarla yaptığı tüfeklerle Whitney yönteminin ne kadar verimli olduğunu kanıtladı.

Whitney'in kurduğu sistem çok geçmeden başka alanlarda da uygulanmaya başlandı. Saat yapımcılığı buna bir örnektir. Avrupa'daki paralel gelişmeler sonucu İngiliz mühendis Henry Maudslay, madeni torna tezgâhını buldu. Bu buluş, imalât tezgâhlarının gelişme sürecinde önemli bir yer tutar. Whitney, imalât standartları ve iç gücünün konulara göre ayrılması ilkelerini geliştirdiği sırada delgi ve diş açma araçlarında yüksek bir hassasiyete ulaşılmıştı. Bu iki yenilik birleşince Whitney'in silah fabrikasının gerçek öncüsü olduğu XIX. ve XX. yüzyılın toplu üretim tekniklerinin temelleri atılmış oldu.

Joseph-Nicéphore Niepce

1765-1833

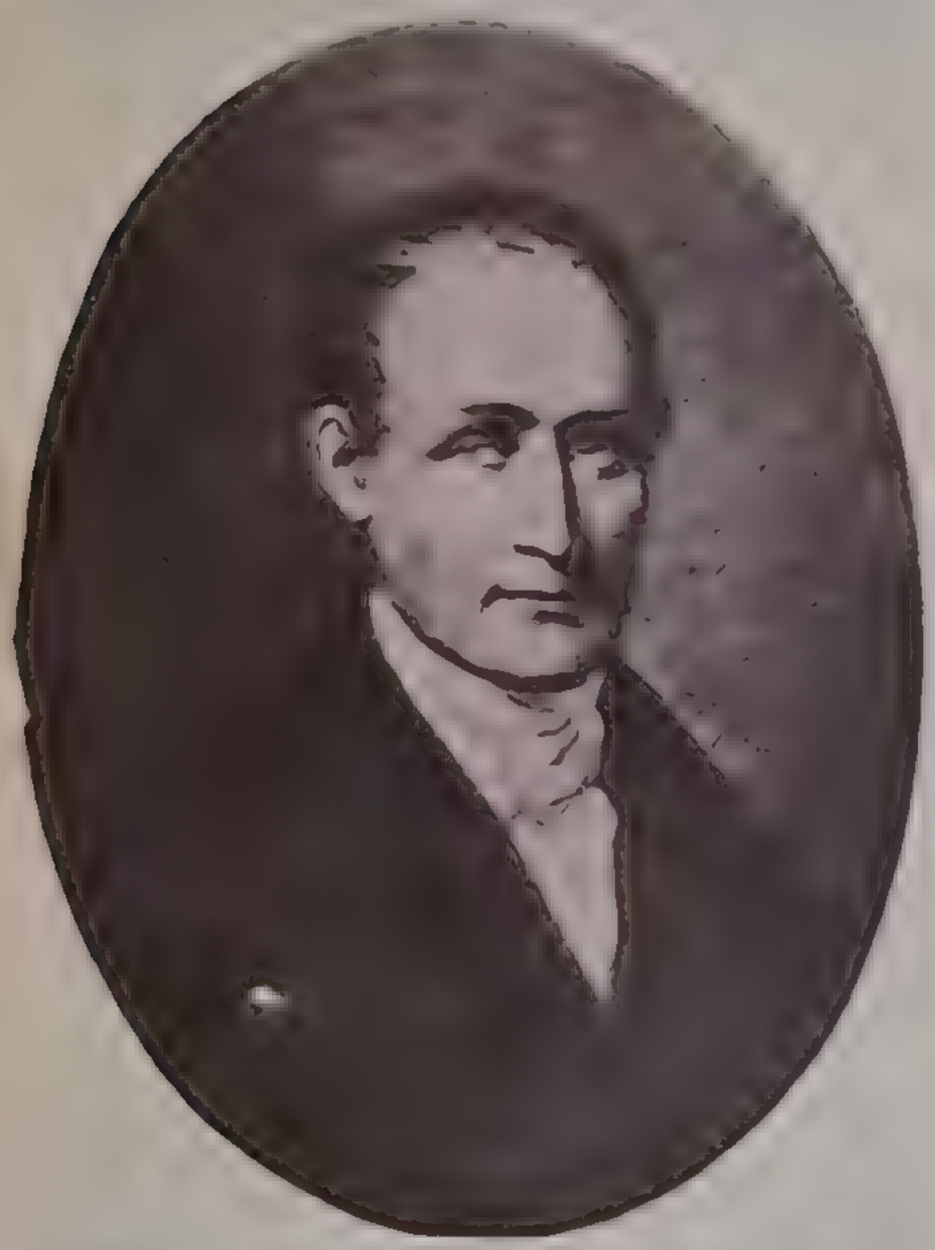
Fotoğrafçılık

İlk fotoğrafik görüntüyü yakalayan ve bu görüntüyü saptayan kişi, Fransız mucidi **Joseph-Nicéphore Niepce**'dir.

Fotoğrafçılığın başlangıcı, karanlık kutunun (camera obscura) kullanıldığı Orta Çağ'a kadar dayanır. Karanlık kutu, bir kenarında küçük bir delik olan kapalı bir kutuydu. Bu küçük delikten bakıldığında, kutunun dışında kalan aydınlatılmış konumun, karşıdaki iç yüzeyde ya da duvarda tersine çevrilmiş görüntüsü izlenebiliyordu. Kutunun deliğine mercek yerleştirerek deneme yapan ilk kişinin, XVI. yüzyılda yaşamış İtalyan bilgini **Giambattista della Porta** olduğu sanılır. Aynı yüzyılda yaşayan Venedikli **Danielo Barbaro** da karanlık kutunun deliğine mercek yerleştirerek daha net bir görüntü elde etti. Daha sonraki modellerde, görüntüyü olduğu gibi elde edebilmek için prizmalardan ya da aynalardan yararlanıldı. XVIII. yüzyıla kadar "**camera obscura**" hem amatör hem de profesyonel sanatçılar tarafından kullanıldı. XIX. yüzyıl başlarında artık ışığa duyarlı kimyasal eriyikler bilindiği için, görüntüyü kâğıda geçirebilmek uygulanabilir bir düşünce olmuştu.

Niepce, krala bağlı bir aileden geliyordu. Fransız Devrimi sırasında aile, varlıklarının büyük bir bölümünü yitirmişti. Niepce, sağlığı elvermediği için emekliliğini istediği günlere kadar, Napolyon ordusunda görev yaptı. Ordudan ayrılınca, Chalon — sur — Saone'daki aile malikânesine yerleşti. Burada kendini bütünüyle bilimsel çalışmalara verdi ve 1807 yılında kardeşi **Claude** ile birlikte pistonlu ve silindirli içten yanmalı motorun ilkel biçimini buldular. 1813 yılında, birkaç yıl önce Alman mucidi **Aloys Senefelder** tarafından geliştirilen taşbasmasına (litografya) ilgi duymaya başladı. Ne var ki, litografyada kullanılan tür kireçtaşı Saone vadisinde pek az bulunuyordu, bu yüzden resim elde etmek için ışığın kullanım yollarını araştırmaya başladı.

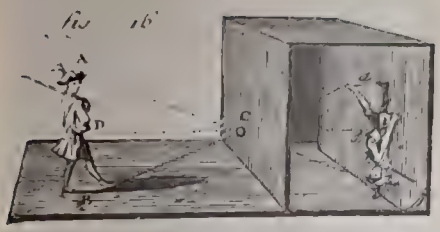
Niepce, 1816 yılında, "**helyografi**" adını verdiği, resmin aslına uygun olarak basılmasını sağlayan baskı yöntemiyle ilk kamera denemelerine başladı. Sonunda, çok uzun süreyle pozlandırıldıktan sonra, gümüş klorür ile duyarlandırılan kâğıt üzerine görüntü elde etmeyi başardı. Ancak görüntünün



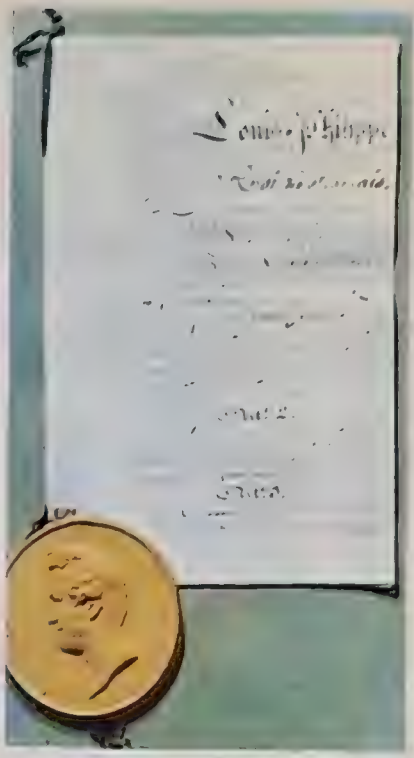
1820 yılında Paris'teki Changes ve Notre Dame köprülerinin görüntüsü. (Üstte)

1825-1835 yıllarında Niepce'nin kullandığı mercekleri hazırlayan optikçi Charles-Louis Chavalier'nin dükkânı. (Sağda)

Bu ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Camera-obscura (karanlık kutu). (Solda)



Niepce'nin oğlu ve Daguerre'in fotoğrafı buluşlarıyla ilgili belge. (Sağda)

Fotoğrafın tarihi ve kullanım alanları. Karanlık kutu, ışığa karşı duyarlı gümüş klorürün bulunuşu. Niepce ve Daguerre'in yenilikleri, portre fotoğrafçılığı. (Altta)

ıptanması başarılı olmadı ve Niepce, bu kez cam ve kalay gibi başka malzemelerle deneye geçti.

1822 yılında Yuda Bitümü diye anılan, Ölü Deniz'in ve özellikle eski Yuda'daki asfalt gölünden çıkarılan, yüksek değerli bir asfalt çeşidini kullanmaya başladı. Işığa karşı duyarlı olan Yuda Bitümü ışık altında kaldığında sertleşiyordu. Bu yöntemle 1826 yılında madenî bir levha üstündeki oymaların kopyasını elde etmeyi başardı. Klişeyi cam bir levha üstüne yerleştirdi. İkisini birden asfalt eriyiğiyle kaplanmış bakır levhanın üstüne koyup güneş ışığına tuttu. Açık renkli alanlardan geçen güneş ışığı asfaltı sertleştirdi. Gölgeli bölgelerse lavanta çiçeğinden çıkan yağ ve benzinle eritilip yok edilebilirdi. Levha klişe haline getirilip kopyalar çıkarılmaya hazırdı. Bu yöntemle elde edilen kopyaların netliği oldukça bozuktu ama, bunlar klişe çıkarma işleminde atılan ilk kesin adımlardı.

Yine 1826 yılında Niepce, dünyada bilinen ilk fotoğrafı çekmeyi başardı. Fotoğraf makinesine, duyarlı hale getirilmiş kalay bir levha taktı. Birkaç saat süreyle objektifi açık bırakarak çatı katındaki atölyesinden görünen manzaranın negatif görüntüsünü levhanın üstüne aktardı. Amacı sonradan levhayı klişe haline getirmek ve pozitif baskı elde etmek için kullanmaktı. Poz süresi çok uzun olduğundan sonuç pek başarılı olmadı. Güneşin açısı ve buna bağlı olarak güneşli ve gölgeli bölgeler zaman içinde değişmişti. Hem netlik, hem kontrast (açık ve koyu bölgeler arasındaki ayırım) kötüydü. Belirgin bir görüntü elde edilememişti.

Niepce, sistemini geliştirmekte pek az başarı sağladı. Yöntemiyle ilgili sırları inatçı bir kıskançlıkla sakladı. Londra'daki Kraliyet Derneği'ne yolladığı bir bildiride tezini destekleyecek teknik açıklamalar vermediği için üyeler çalışmasını gereği gibi değerlendiremediler. Bu arada Parisli genç ressam Louis-Jacques-Mandé Daguerre, helyografla ilgili çalışmaları birlikte yapmaları için Niepce'yi sıkıştırıyordu. 1829 yılında Niepce ortaklığı kabul etti. Bu birliktelik, Niepce'nin yaşamında olmasa bile fotoğrafçılık tarihinde yeni bir devir açmıştı

John Dalton
1766-1844

Kimya

Yüzyılların bilimsel çalışmalarını bir araya getiren İngiliz kimyacı John Dalton, çağımızın ünlü maddenin (atom) kuramını ortaya koydu. Düşünceleri, kimyanın gerçek bir bilim olarak gelişmesine yardımcı oldu. Aynı zamanda önemli kimyasal bileşimlerin, elementlerin bir araya gelerek bileşikleri oluşturma biçimlerinin daha iyi anlaşılmasına yol açtı. Dalton'un en belirgin ana özellik olarak atom ağırlıkları üzerinde durması, temel kimyasal reaksiyonların ilk nicel tanımlarına yol açtı.

Dalton, son derece dindar Quaker ailesinden geliyordu. Ülkenin kuzeyinde tipik bir İngiliz kasabası olan Eaglesfield'da doğdu. Burada günlük hayatın en önemli iki öğe din ve eğitimdi. Dalton, gerçek bir dâhi olduğu için, 12 yaşlarındayken öğretmenlik yapabilecek duruma gelmişti. Çok zengin bir müzik âleti yapımcısı ve amatör hava gözlemcisi olan aile dostlarından birinin etkisinde kalarak meteorolojiyle yakından ilgileniyordu. 1787 yılında, günlük bir gazete hava gözlemleri yazmaya başladı. Bu görevini, ölümüne dek, 40 yıl boyunca hiç aksatmadan, büyük bir özenle sürdürdü. Bu konuya büyük katkıları oldu ve 1793 yılında eksiksiz bir eser yayımladı: "Meteorolojik Gözlemler ve Deneyler" adını taşıyan bu kitap Dalton'un önyargısız ve bâtıl inançlardan etkilenmeyen özgün düşünce-

Dalton'u bataklık gazı (saf olmayan metan) toplarken gösteren resim. (Altta)

lerini, olayları kavrayışını aktarıyordu. Dalton, atmosferdeki gazlarla ilgili çok önemli çalışmalar yaptı. 1802 yılında, Gay-Lussac ile aynı zamanda gazların ısısal genleşmesi ile ilgili yasayı keşfetti.

Dalton'un bilime yaklaşması sırasında, bu konuda çalışanları küçümsediği söylenemez ama, o her zaman başkalarının vardığı sonuçları kabul edip uygulamaya geçmeden önce doğruluğunu kendine kanıtlardı. Kuzey Işıkları (Aurora Borealis)'nın yapısını tanımladığı kitabını yazarken şöyle diyordu: "Çalışmalarım sırasında, başkalarının vardığı sonuçları kabul etmekle öylesine yanlışlıklara düştüm ki, kendi deneylerimle kanıtlamadıkça, elimden geldiğince az yazmaya kararlıyım." Doğa olaylarını doğrudan gözlem üzerindeki ısrarlı tutumuna karşın, Dalton'un en büyük başarısı, gözle

Dalton'un 1808-1810'da yaptığı, değişik elementlerin atomlarının sembolleri ve ağırlıklarını gösteren tablo.(Sağda)

görülmeyen atomlarla ilgiliydi. Olağanüstü bir sezgi ve tümden gelime dayanan düşünce sonucu ortaya koyduğu atom kuramı kökleri ta antik Yunan bilginlerine kadar dayanan düşünce zincirinin ve bilgilerin kusursuz bir sentezidir.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

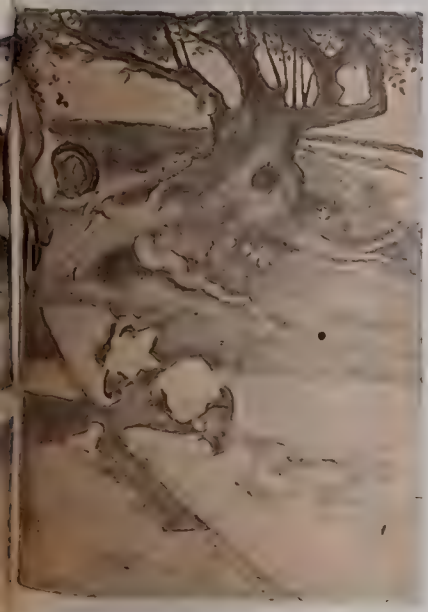
Dalton, atom kuramını 1808 yılında yayınladığı "Kimyasal Felsefenin Yeni Yöntemi" adlı kitabında açıkladı. Düşüncelerinin kimya üzerindeki etkisi, kitabın adının belirttiği kadar önemlidir. Kuramı, üç önemli önermeye dayanıyordu. Bunlardan ilki, tüm maddelerin, atom adı verilen, son derece küçük, bölünemeyen ve yok edilemeyen tanecıklerden oluştuğuydu. İkincisi, bir elementin tüm atomlarının, ağırlıkları dahil, her bakımdan birbirlerinin eşi olduğu, ancak her elementin atomlarının birbirlerinden değişik olduğudur. Üçüncü önerme de, elementler, bileşikleri oluşturmak üzere birleştiklerinde, bu elementlerin atomları da bire bir, ikiye bir ve dörde üç gibi basit sayısal oranlarda birleşiyordu.

Dalton'un en belirgin özelliği olan kolay anlaşılır biçimde anlatımıyla ortaya konan atom kuramı, hiçbir engelle karşılaşmadan dünyanın tüm kimyacıları tarafından kabul edildi. Atomla ilgili düşünceler, yüzyıllarca önce Yunan düşünürü Demokritos tarafından ortaya atıldığı için, bu kavram kimseye yabancı gelmedi. Ancak Dalton'un eksiksiz biçimde, tutarlı bir kuramı ortaya koyması, bilim alanında yepyeni bir atılımdı. Kuramın en önemli özelliklerinden biri, atomların birbirlerinden ağırlıklarıyla ayrılmaları önermesiydi. Bu ölçülebilir bir şeydi ve bunun sonucu olarak Dalton'un kuramı, gelişmiş ilk nicel atom kuramı oldu.

Kuram ayrıca, elementlerin bir araya geldiklerinde niçin belirli oransal ağırlıklarda yeni bileşikler oluşturduğuna da kolay bir açıklama getiriyordu. Örneğin, çok uzun süredir kimyacılar, nasıl hazırlanırsa hazırlansın, bakır karbonatın her zaman aynı ağırlık oranında bakıra (beş ölçü), oksijene (dört ölçü) ve karbona (1 ölçü) sahip olmasını çözemiyorlardı. Dalton'un, elementlerin basit sayısal oranlarda atom atom birleşmeleri kuramı bunu açıklıyordu. Ona göre belirli bir elementin tüm atomları aynı ağırlıktaydı, bu yüzden de bunların belirli birleşim ağırlıkları olmalıydı.

Dalton, belirli bileşiklerdeki elementlerin ağırlık oranlarından hareket ederek değişik atomların oransal ağırlıklarını çözümlemeye çalıştı ve böylece atom ağırlıklarıyla ilgili tabloyu ilk hazırlayan kişi oldu. Bu tablo ilerki yıllarda kimyasal elementlerin ilk önemli periyodik sınıflandırılmasını sağladı. Dalton ayrıca, çok eski devirlerde simyacıların kullandığı, elementlerin tanımında kullanılan belirsiz çizimleri de bir yana bırakarak, yeni bir işaretleme yöntemi kullanmaya başladı. Değişik elementlerin atomları yerine kullanılabilecek belirgin işaretler buldu ve bunları kimyasal tepkiler sırasında olanları gösteren çizimlerde kullandı. Örneğin, moleküller, birbirine bağlanmış atom sembolleri grubu halinde gösterildi.

Dalton'un deneysel çalışmalarında kullandığı aygıtların bir bölümü. Dalton, kullandığı âletlerden çoğunu kendi yapardı. (Altta)



Dalton'un potasyum-alüminyum-sülfür (şap) molekülünün yapısını gösteren çizimi. (Üstte)

Dalton, yaptığı işler sonucu ulaştığı ünden utanıyordu. Bir Quaker olarak gürültü koparan olaylardan kaçınırdı. Öyle ki, Graliyet Derneği üyeliğine aday gösterilmeye bile karşı çıkmıştı. Ancak 1822 yılında, dostları, onun haberi olmadan, kendisini üyeliğe seçtiler. 1832'de de, zorlukla Oxford Üniversitesi Fen Doktoru unvanı verdiler. Bir süre sonra da krala takdim edilmesi kararlaştırıldı. Ne var ki Dalton, bu işe de karşı çıktı, çünkü tören için gerekli süslü giysiyi giymeyi reddetti. Üniversite cübbesiyle kralın yanına çıkabilirdi ama, Dalton onu da giyemiyordu çünkü cübbe kırmızıydı ve Quakör mezhebi kırmızı giymeyi yasaklıyordu. Ancak duruma yine Dalton bir çözüm buldu. Doğuştan renk körü olmasına sığındı ve cübbenin kendisine gri gözüktüğünü ileri sürdü ve giyinip kralın yanına çıktı. Belki de bu olay, onun kendine izin verdiği ilk ve son aldatmaca oldu.

Georges Cuvier
1769-1832

Biyoloji

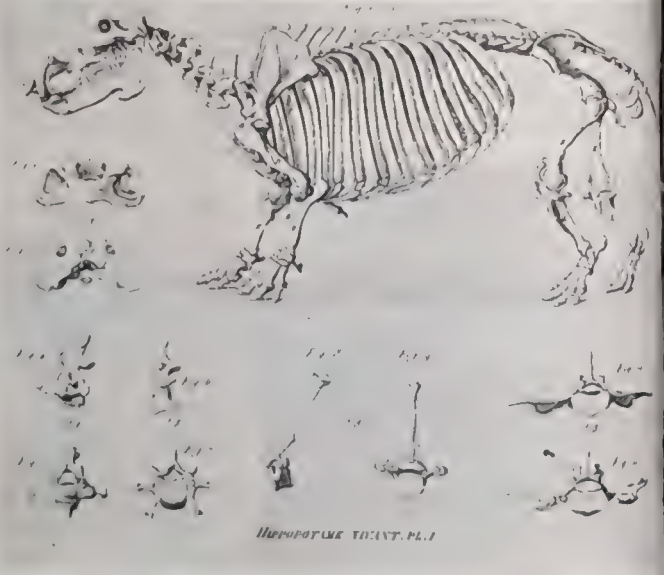
Fransız zoolog Georges Cuvier, hayvanların sınıflandırılmasının düzene sokulmasında önemli rol oynadı ve XVIII. yüzyıl ortalarında İsveçli doğa bilimcisi Linnaeus'un geliştirdiği yöntemi daha basitleştirdi. Aynı zamanda, çağdaş bir bilim dalı olarak karşılaştırmalı anatomiyi ortaya çıkardı. Ayrıca taşıllar (fosiller) üzerindeki çalışmalarıyla, jeolojik devirlerde yeryüzünde yaşamış varlıkları inceleyen bilim dalı olan paleontolojinin ana ilkelerini kurdu.

Fransa'da Montbeliard'da doğan Cuvier, teşrih ve anatomi eğitimi için Stuttgart'a gitti. Fransa'ya döndüğünde, yumuşakçalar üzerine çok önemli bir yazı yayımladı ve Paris Doğa Tarihi Müzesi'ne atandı. Uzun yıllar boyunca müzede araştırmalarını sürdürdü ve zamanının en önde gelen bilginlerinden biri oldu. 1805 yılında "Karşılaştırmalı Anatomi Dersi"ni tamamladı, 1810 yılında da "Bilimin İlerlemesinin Tarihsel Raporu" adlı kitabını yayınladı. Eğitimci olarak da büyük değer taşıyan Cuvier, Fransa'nın çeşitli bölgelerinde yöresel üniversiteler kurulmasına yardımcı oldu. Değişik türde taşılların toplanmasını sağladı ve bunların düzenli olarak incelenmesine başladı. Bu arada, soyu tükenmiş bir sürüngen olan pterodaktil'i buldu ve adlandırdı.

Kısa bir süre sonra, yeryüzü kabuğunun derinliklerinden ele geçirilen örneklerin, bulundukları yer ne kadar derinde olursa o denli yeryüzünde yaşamakta olan hayvan biçimlerinden uzak olduklarını kavradı. Çağdaşı Jean-Baptiste Lamarck, yalın bir temel evrim kuramı geliştirdi ve bunu 1809 yılında yayınladı. Bu kuramıyla, Charles Darwin'in türlerin kökeni kuramına bir bakıma 50 yıl öncesinden yaklaşmış oluyordu. Cuvier'se bu tür düşüncelere kesinlikle karşıydı. Taşıllarını tarihî bir sıraya sokabilmek için **Katastrof Kuramı**'na başvurdu. Bu kurama göre, yeryüzü tarihi boyunca, çeşitli bölgelerde yaşayan canlı varlıklar, çeşitli doğal yıkımlar sonunda yok olurlar. Başka bölgelerden buraya gelen canlılar, bu bölgelerde yaşantının yeniden başlamasını sağlarlar. Cuvier, XVII. yüzyıldan beri egemen olan bu kurama sıkı sıkıya bağlıydı. Yine bu kurama göre, Nuh tufanı tüm türlerin, canlıların yeryüzünden silinmeleri için bir neden olmuş ve bunların kalıntıları, tortular içinde kalarak taşılları oluşturmuşlardı.

Cuvier, Katastrof Kuramı'nı daha da geliştirerek, iyice karmaşık bir duruma getirdi. Bir an için bile, türlerin değişme yeteneği olabileceğini, bir türün zamanla değişerek başka bir tür oluşturabileceğini düşünmüyordu. Ona göre, her cins hayvan, Yaratıcı onu nasıl yarattıysa, hiç değişmeden ilk durumunu koruyordu.

Görüşlerinin böylesine karmaşık ve içinden çıkılmaz olması, Cuvier'nin taşılları tanımlaması ve sınıflandırmasındaki başarısına gölge düşürmez. Cuvier, bundan sonra tüm hayvanlar âlemini "filum" denilen dört ana bölüm içinde toplama düşüncesine yöneldi. Bunlar **Radiata** (denizanası, denizyıldızı da bu gruptadır), **Artikulata** (solucanlar, böcekler), **Molüskler-Yumuşakçalar** (bu grupta mürekkep balığı, salyangoz bulunur) ve **Vertebrata-Omurgalılar** (tüm yüksek hayvanlar bu grupta yer alır)'dır



Cuvier'nin 1824'de yayınladığı "Taşıl Kemikleri Üzerine Araştırmalar" adlı kitabından alınan canlı bir hippopotamla ilgili anatomik çalışmalar. Cuvier, her kemiğin biçiminin işlevsel açıdan incelendiğinde, vücudun diğer organlarıyla olan bağıntıları nedeniyle hayvanın bütünüyle yeniden ortaya çıkarılabileceğine inanıyordu. (Üstte)

Bu ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Cuvier'nin çizdiği bir hippopotam taşlının parçaları. 9 numarada görülen en büyük parçayı sol alt çene kemiği olarak tanımlamıştı. (Solda)

Paris'teki Doğa Tarihi Müzesi'nde soyu tükenmiş bir yağmurkuşunun iskeletine ve eski tanımlamalara dayanılarak yeniden ortaya çıkarılmasını gösteren bir resim. (Altta)

Zamanla bu sınıflandırma geçersiz sayıldı ama, yaratılış hakkındaki doğru olmayan kuramı yıkan yeni düşüncelerle eski düşünceler arasında bir geçiş oldu. 1817 yılında yayınladığı "Hayvanlar Alemi ve Kurulusuna Göre Dağılımı" adlı kitabı, Linnaeus'un yönteminin çok kesin bir gelişimidir.

Cuvier'nin ortaya attığı bir başka önemli kuram da, "organların birbirleriyle olan bağlantıları"dır. Bu kuramla Cuvier, şunu vurgulamak istiyordu: Hayvanların tüm anatomik yapıları ve tek tek organları oldukları gibidir; bunlar birbirleriyle "işbirliği" yaparlar ve hayvanın varoluşunun koşullarına uymasına yardım ederler. Bu görüş, zamanının egemen olan öteki bütün düşüncelerinden ayrılıyordu, çünkü o düşüncelere göre, hayvanın anatomisi, yaşama biçimini yönlendiriyordu.

Cuvier, Paris'i saran ilk kolera salgını sırasında yaşamını yitirdi. Katastrof Kuramı'na olan sarsılmaz inancına karşın, yaşayanlar ve taşıl türleri arasındaki ilk karşılaştırmayı o yapmıştır. Organların birbirleriyle olan bağlantıları kuramıyla da, hayvanın bir bölümü, örneğin bir kemik parçasıyla, yaratığın bütünüyle yeniden ortaya çıkarılabileceğini ileri sürüyordu. Bu kuramını denerken, zaman zaman hiç beklenmedik garip sonuçlar ortaya çıkabiliyordu

Thomas Johann Seebeck

1770-1831

Elektrik

Alman fizikçi **Thomas Seebeck**, "**Seebeck Etkisi**"ni bulmuştur. Görünüşte basit bir gözlemin sonucu olan bu buluşun etkileri çağdaş endüstriyel işlemlere ve ısı ölçme tekniklerine kadar uzanır.

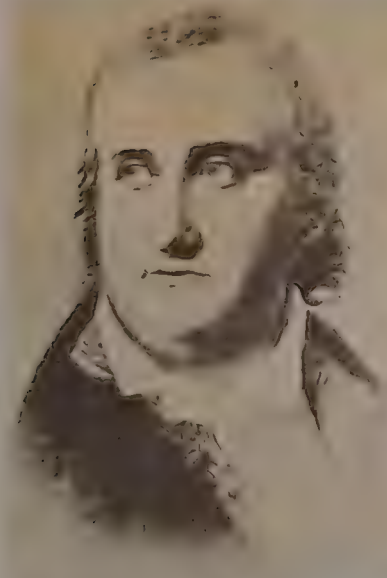
Genç bilim adamı **Seebeck**, büyük Alman ozan ve yazarı **Johann Wolfgang von Goethe**'ye renklerle ilgili kuramını geliştirmesinde yardımcı olmuştur. Goethe'nin renk kuramının bazı çağdaş Avrupa ressamlarını etkilemesine karşın bilimsel bir değeri yoktur. Bu beraberlikten sonra Seebeck, kendi adını taşıyan fizik olayı üzerinde çalışmaya başladı. 1821 yılında rastlantıyla iki ayrı madenden oluşan bir devrenin yanındaki pusulanın ibresinin saptığını gördü. İki ayrı madenden oluşan bir devrenin iki birleşme noktası ayrı ısılarda tutulduğunda, devrede dolaşan bir elektrik akımı yaratıldığını saptadı. Elektrik akımı, sıcak birleşme noktasından soğuk birleşme noktasına akan ısının sonucudur.

Bu buluş, gelecekteki ısı elektriği alanındaki tüm çalışmaların temelini oluşturur. Isının doğrudan elektrik akımına dönüştürülmesiyle elektrik elde edilen ısı elektriği alanındaki çalışmalar "**Peltier Etkisi**" diye tanınan bir başka fizik olayıyla yakından bağlantılıdır. Gerçekte, Seebeck, etkisinin karşıtı olan Peltier Etkisi, 1834 yılında Jean-Charles-Athanese Peltier tarafından bulunmuştur. 30 yaşındayken asıl mesleği olan saatçiliği bırakan **Peltier**, fizik çalışmalarına başlamıştı. **Peltier**, **Seebeck**'in yaptığı gibi iki ayrı madenden oluşan bir devreden elektrik akımı geçirildiğinde, akımın yönüne göre, birleşme noktalarında ısının arttığını ya da kaybolduğunu-soğurulduğunu buldu. Isının soğurulduğu noktada düşük ısı, yani soğuk elde ediliyordu.

Uzun yıllar boyunca, bu iki gözlemin uygulandığı tek alan ısı ölçerlerdi. **Seebeck Etkisi**'ne göre devredeki elektrik akımının şiddeti birleşme noktasının ne kadar ısındığını gösterir. Son zamanlarda geliştirilen ısı ölçerlerle mutlak sıfıra yakın ve 1700° C'deki ısılar çok doğru bir biçimde ölçülebilmektedir. Bu tür duyarlı âletlerle yapılan ısı ölçümleri çağdaş endüstriyel işlemlerde olduğu kadar bilimsel deneylerde de çok önemlidir.

XX. yüzyılın başlarında kuramsal olarak **Seebeck Etkisi** kullanılarak basit uygulamalar için elektrik üretilebileceği ve **Peltier Etkisi**'ni kullanarak da soğutma birimleri yapılabileceği bilinmekteydi. Kuramdan uygulamaya geçiş 1950'lerde belirli maden alaşımları bulunana kadar gerçekleştirilemedi. Bu tarihten sonra Amerika, Rusya ve Avrupa'da yapılan araştırmalar sonucu ısı elektriği bazı alanlarda uygulanmaya başlandı. Bu uygulamalar, Sovyetler'in ıssız bölgelerde radyoları çalıştırmak için kullan

Joseph Mallord William Turner'ın 1843'te yaptığı, "Işık ve Renk - Goethe'nin Kuramı" adlı tablosu. İngiliz ressam Turner, Goethe'nin Seebeck'in yardımıyla ortaya koyduğu renk kuramından çok etkilenmiştir. Bu kuram, Avrupalı izlenimci ressamlar üzerinde oldukça etkili olmuştur. (Altta)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

dıkları gaz-lambalı elektrik üreticilerinden, ısı kaynağı olarak radyoaktif maddelerin kullanıldığı radyoizotop jeneratörlere kadar geniş bir alana yayılmıştır.

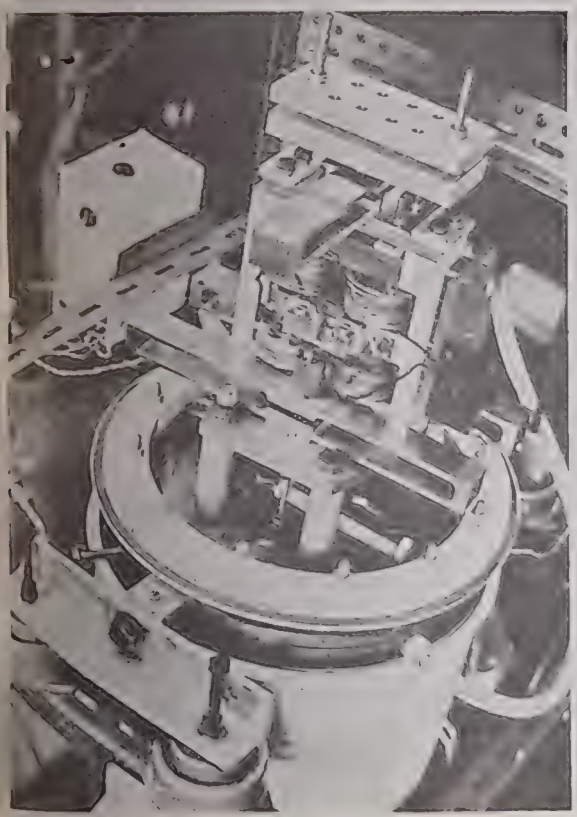
Radyoizotop jeneratörler, kuzey kutbundaki otomatik meteoroloji istasyonlarında, aya yerleştirilen ve uydulardaki uzay araçları için güç kaynağı olarak ve bunların topladığı bilgileri dünyaya yollamak için kullanılmaktadır. Soğutma teknikleri de belirli bir düşük ısı elde etmenin ve bunu korumanın önem kazandığı laboratuvar ve teknik deneylerde kullanılmaktadır.

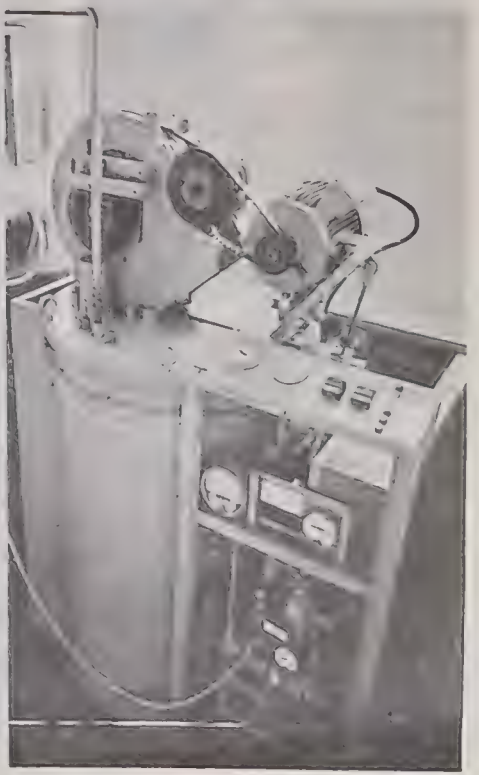
Bu tekniklerin, uygulanmalarında kullanılan iletken alaşımlar çok pahalı ve zor elde edilir olduğundan, ev içi ve ticarî kullanımları pek azdır. Yine de zaman geçtikçe birtakım özel konularda daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Öyle gözüküyor ki, Seebeck'in 1821 yılındaki buluşu, XXI yüzyıl teknolojisinin vazgeçilmez bir aracı olacaktır.

Seebeck'in platin ve cıvayla yaptığı deneyi anlatan mektubu. (Üstte)

Seebeck'in çalışmalarına dayanan termomekanik jeneratör. (Altta solda).

Seebeck Etkisi, helyumun sıvılaştırılmasında kullanılır. (Altta)





Aloys Senefelder
1771-1834

Haberleşme

Kabartmasız baskı yöntemlerinden en yaygın biçimde kullanılan **litografya**'nın (**taşbasma**) ilkeleri, amacına ulaşmak için çırpınan genç Çek yazarı **Aloys Senefelder** tarafından bir rastlantı sonucu bulunmuştur.

Senefelder, Prag'da doğmuştu. O günlerde Prag, Hapsburg İmparatorluğu eyaletlerinden Bohemya'nın başkentiydi. Senefelder, gençliğinde oyunlar yazdı ama, oyma klişelerden çıkarılan resimler için parası olmadığından bunları bastıramadı. Bu yüzden bu işi kendisi yapmaya karar verdi ve kazıma işlemi yapmak için bakır levhalar aldı. Sonuç pek başarılı olmadı. Derken 1796'da, yağlı mürekkepli kalemle bir parça kireçtaşının üzerine bazı notlar yazmakla şöyle bir düşünceye vardı: Taş üzerine yapılan işaretlerin çevreleri asitle yakılarak

1. Litografik taş üzerine, litografi kalemiyle ya da sivri uçlu bir kalemle desen çizilir. 2. İnce bir kat nitrik asit ve Arabi zamkı taşın üzerine sürülür. Çizili bölgeler asitten ve zamktan etkilenmez. 3. Taşın üzerine mürekkep sürülür. Bu kez, yalnızca desen çizgileri mürekkebi çeker. 4. Taşın üzerine kâğıt konur, kâğıda da bir ağırlık uygulanır. Sonuçta, taştaki desen, kâğıda çıkar.

Senefelder'in "Litografi Dersleri" adlı kitabından ön sayfa. (Altta)

temizlenirse, bu işaretler kabartma olarak ortaya çıkabilecekti. İşte bu düşünce **Senefelder**'i litografya tekniğini kurmaya kadar götürdü.

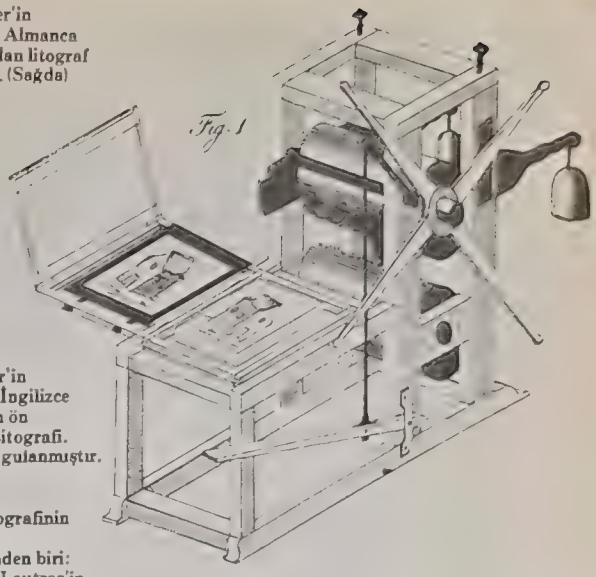
Oyun yazmaktan vazgeçerek, değişik yollardan düşüncesini denemeye başladı. Çeşitli taşların yanı sıra madeni yüzeyler de kullanarak, iki yılı aşkın bir sürede deneylerini sürdürdü. Sonunda klasik litografya yöntemine eriştı. Bu baskı işlemi, yağlı maddelerle suyun birbirlerini itmeleri, birbirleriyle bağdaşmamaları ilkesine dayanıyordu. Yeniden elde edilmek istenen desen, yağlı mürekkep ya da mum boya ile doğrudan taş üzerine çiziliyordu. Ardından taş süngerle ıslatılıyordu. Bu arada yağlı mürekkeple çizili yerler suyla ıslanmıyordu. Bunun ardından taşın üzerinden baskı mürekkepli bir silindir geçiriliyordu. Böylece, çizim kâğıda aktarılmış oluyordu.

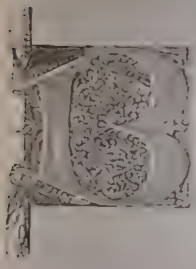
Bu ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Taştan kâğıda aktarılan desen, istenirse, bu kez de kâğıttan temiz bir taşa aktarılabiliyordu. Böylece sanatçı, örneğini istediği kadar çoğaltabiliyor, çok büyük bir kâğıt üzerine aynı desenden istediği kadar çok o deseni basabiliyordu.

Litografi ya da taşbaskı, kısa sürede çok kullanışlı olduğunu kanıtladı ve ticarî alanda kullanılmaya başlandı. Hele 1818 yılında Senefelder, "Litografi Desenleri" adlı kitabını da yayınlayınca, yöntem alabildiğine yaygınlaştı. Bir süre sonra, bir Alman nota basımcısı onu Frankfurt yakınlarındaki Offenbach'a çağırdı. Senefelder'den burada bir litografya atelyesi kurmasını ve orada usta yetiştirmesini istiyordu. Senefelder, baştan beri bütünüyle makineleşmiş bir litografya baskı sistemi kurmak istiyordu, ne yazık ki bu gelişme ancak onun ölümünü izleyen yıllarda gerçekleşebilmiştir.

Senefelder'in kitabının Almanca baskısından litograf makinesi. (Sağda)





Senefelder'in kitabının İngilizce baskısının ön sayfası. Litografi işlemi uygulanmıştır. (Solda)

Renkli litografinin en güzel örneklerinden biri: Toulouse-Lautrec'in bir posteri. (Altta)

1820'lerde Fransız resim ustalarından Théodore Géricault ve Eugène Delacroix, litografinin doğrudan artistik konuları aktarmadaki başarısını görüp uygulamaya geçtiler. İleri yaşına karşın Goya da bu teknikle yakından ilgilendi ve ünlü "Boğa Güreşleri" serisini bu teknikle gerçekleştirdi. Baskıcı, karikatürist ve ressam Honoré Daumier de en ünlü yapıtlarını bu teknik yardımıyla ortaya çıkardı. Ancak Daumier, deseni yağlı mürekkeple önce kâğıda çiziyor, sonra taşa aktarıyordu. Bu yöntemle desenin tüm incelikleri daha iyi bir biçimde belirginleşiyordu. Renkli litografya ya da oleografi, XIX. yüzyıl ortalarında gelişmeye başladı. Renkli litografyada değişik taşlardan birer dizi kullanılıyordu. Çünkü, her renk için ayrı bir taş kullanmak zorunluğu vardı. Bu tekniğin en başarılı ve en tanınmış örnekleri Henri de Toulouse - Lautrec'in posterlerinde görülür.

Empresyonistlerden sonra da, modern sanatın tüm okullarında ve atılımlarında, litografya, vazgeçilmez bir teknik olarak sanatçılar tarafından kullanıldı. Çağdaş resim ustaları arasında Picasso, Henry Moore ve Edvard Munch'da litografya tekniğini kullanmışlardır. İlerleyen yıllar boyunca, bu yöntem teknik bakımdan gelişmiş, en küçük ayrıntıları bile en iyi biçimde göstermiştir. Litografya, XX. yüzyılın ikinci yarısında bile baskı yöntemleri arasında en tanınan ve en sevilen yöntemlerden biridir.

Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Friedrich König
1774-1833

Haberleşme

Alman basımcı ve mühendis **Friedrich König**, buhar gücüyle çalışan baskı makinesini bulmuştur. Buluş, basım tekniklerinde etkisi çok uzun süren bir devrim yaratmış ve 300 yıl boyunca hemen hemen hiç değişime uğramadan uygulanmıştır.

Temelleri XV. yüzyıl ortalarında **Johannes Gutenberg** tarafından atılan basım işlemleri birçok aşamadan geçmiştir. XVIII. yüzyıl sonlarında tek sayfalık gazete biçimindeki haber kaynaklarına ve gelişen yazın türlerine karşı artan ilgi sonucu ortaya çıkan gereksinimi elle çalışan baskı makinelerinde karşılamak çok zordu. Diğer endüstrilerde başarıyla kullanılan buhar gücünün baskı işlemine nasıl uygulanacağı sorununa vakit geçirmeden çözüm bulunması gerekiyordu. 1803-1811 yılları arasında **König**, bir dizi dişli tekerlekle çalışan baskı makinesini geliştirmeye koyuldu. Dişliler düz bir tablayı aşağı yukarı hareket ettiriyordu. Bu arada da baskı levhası havaya kalktıkça harf kalıbını taşıyan kutu geri çekiliyor ve bir silindir harflere mürekkep sürüyordu.

Mekanik baskı levhalı makine, uygulamada pek başarılı olmadı ve **König**, mühendisi **Andreas Bauer**'le ortaklık kurdu. **König**'le **Bauer** birlikte çalışmaları sırasında düz levha yerine silindirik bir baskı levhası geliştirdiler. Silindirik levha döndükçe, sayfayı alıp harflerin dizildiği düz kalıba basturuyordu. Kalıp silindirin hareketiyle uyumlu olarak ileri geri gidip geliyordu. Düz kalıp ileri doğru hareketini tamamladığında silindirin baskısı kalkıyor ve basımı tamamlanmış sayfa çıkıyordu. Bu arada kalıp küçük silindirler tarafından mürekkeplenerek işlemi tekrarlamak üzere geri dönüyordu. Buharla çalışan bu makinelerin ilki 1814 yılında Londra'da çıkan "The Times" gazetesinin basımı için kuruldu. İki silindir de kullanılarak her ileri geri hareket te aynı sayfadan iki kopya elde edilebiliyordu. Bir yüzüne baskı yapılabilen sayfalardan saatte 1000 tane basılabiliyordu

Dört yıl sonra kâğıdın iki yüzüne de baskı yapabilen bir makine yaptılar. Ancak hâlâ makineye elle kâğıt verilmekteydi. 1824 yılında Amerika doğumlu İngiliz mucit **William Church**, kâğıdı kaldırıp makineye koyan bir mandal düzeni bulunca bu sorun da çözümlendi. William Church ayrıca, çalışan ilk dizgi makinesini de geliştirdi.

Amerikalı bulucu ve basımcı **Richard Hoe**'nun tümüyle dönmeli bir düzen geliştirmesiyle, **König**'in baskı makinesi, gelişmesinin son aşamasına ulaşmıştır. Hoe, harflerin dizildiği düz kalıp yerine de bir silindir kullanmıştı. Bu, basımcılıkta 1790'dan beri kullanılmakta olan sayfa halinde baskı klişelerinin kullanımını yaygınlaştırdı. Rotatif baskı tekniğinde yazılı metin bir kalıp düzeniyle klişe denilen ve silindire uyması için kıvrılmış metal levhalar üzerine aktarılıyordu. Bu, klişede kâğıdı taşıyan

"The Times" gazetesini basmak için 1814 yılında yapılan König'in makinesi. (Altta)

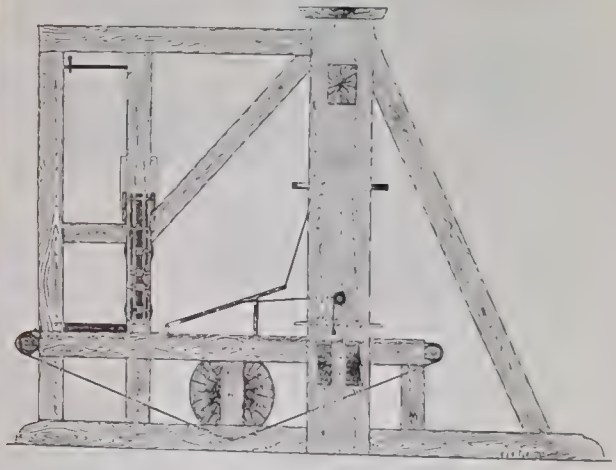
Bu ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

"The Times" gazetesini okuyanlar. König'in baskı makinesinin etkileyici başarısı sonucu The Times iki makine birden ısmarladı. 29 Kasım 1814 yılında bu makinede basılan ilk gazete, Londra sokaklarında satıldı. (Solda)

König'in 1811 yılında Suhl kentinde kurduğu ilk buharlı baskı makinesi. (Altta)

baskı silindiri ve harf kalıplarının takıldığı silindir arasından geçiriliyordu. Böylece de tek ve yumuşak bir hareketle baskı işlemi tamamlanıyordu. Bu makineden saatte 8000 tane, bir yüzüne baskı yapılmış sayfa elde ediliyordu. Sonradan geliştirilen modeldeyse saatte, iki yüzüne de baskı yapılmış, 18.000 sayfa basılabiliyordu

Son olarak 1865 yılında bir başka Amerikalı William Bullock, kâğıdın makineye bir toptan ve sürekli gitmesini, kesim işleminin de baskı yapıldıktan sonra otomatik bir giyotinle yapılmasını sağladı. Bu yolla saatte 12.000 gazete basılabiliyordu. Çağdaş yaşamın en önemli özelliklerinden biri olan hızlı bilgi alışverişinin sonucu, büyüyen gazete endüstrisi, teknolojide de gelişmeyi zorlamıştır.



Times gazetelerinin baskı atölyeleri. Klişeler yerlerine takılmış durumda. (Sağda)

André-Marie Ampere

1775-1836

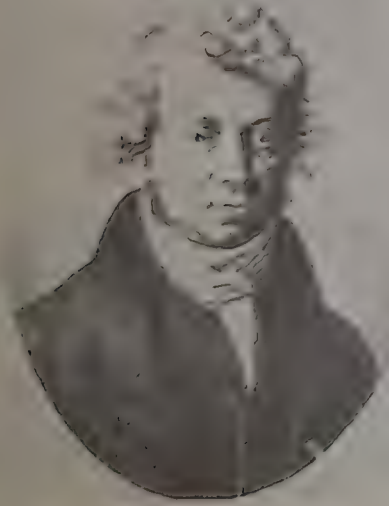
Elektrik

Fransız fizikçi ve matematikçi **Andrè-Marie Ampère**, elektrik ve mıknatıslanma arasındaki bağıntıyı ortaya çıkarmıştır. Elektromagnet (elektromıknatıs)'in ilkel bir biçimini bulmuş ve mıknatısla ilgili özelliklerini açıklayan bir kuram geliştirmiştir. Bu kuram, elektronun bulunuşunun ve çağdaş atom kuramındaki yerini belirleyen bir haberci olmuştur.

Rhône ırmağı kıyısındaki Polémieux köyünde doğan Ampère'in gençlik yılları iki büyük felâketle kararmıştır. Koyu bir kral yanlısı olan babası, Lyon kentinin, Fransız Cumhuriyet Hükümeti'ne karşı ayaklanmasına katılmış ve sonuçta devlete karşı hainlik yapmakla suçlanarak halk önünde idam edilmişti. Bu sırada daha 18 yaşında olan Ampère, olayın etkisinden yeni yeni sıyrılırken, bu kez de, genç karısı bilinmeyen bir hastalıktan ölmüştü. Ampère, bu darbeye dayanamamış ve birkaç yıl boyunca tek başına, hiç kimseyle görüşmeden, akıl sağlığını tehlikeye sokan bir bunalımla savaşmıştı. Yavaş yavaş fizik ve matematiğe olan ilgisi yeniden uyanmaya başlayınca bilimsel çalışmalarına dönmüş ve giderek bunalımlarının üstesinden gelmişti. 1809 yılında bütünüyle iyileşerek, çok önemli bir göreve, Paris'te matematik profesörlüğüne atanmıştı.

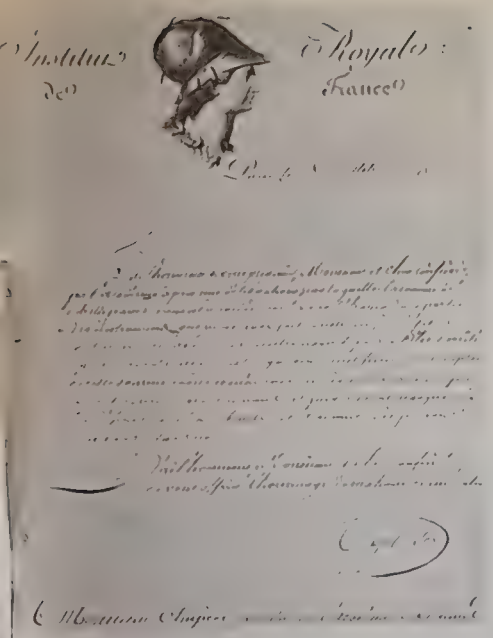
1820 yılında bilim dünyası önemli bir buluşla çalkalandı. Danimarkalı fizikçi Hans Oersted, bir rastlantı sonucu, elektrik akımı geçen bir telin yanındaki bir pusulanın iğnesinin saptığını gördü. Bu, çağın iki şaşırtıcı olayı olan elektrik ve mıknatıs özellikleri arasındaki bağıntıyı ortaya çıkaran ilk görüştü. Ampère, hemen dikkatle denetlenen koşullar altında Oersted'in deneyini yineledi. Oersted'in açıklamasından bir hafta sonra pusula iğnesinin sapış yönüyle telden geçen akım yönü arasındaki bağıntıyı buldu. Ampère'in "**yüzücü kural**" adını verdiği kurala göre, eğer gözlemci akım yönünde ve pusulanın iğnesine doğru yüzecek olursa, iğnenin kuzey kutbu yüzücünün sol eline doğru sapacaktı.

Ampère'in buluşu bir başka biçimde de açıklanır: Gözlemci, akım geçen teli başparmağı akım yönünü gösterecek biçimde sağ eliyle kavradığında parmakları pusula iğnesinin sapış yönünü gösterir. "**Sağ el kuralı**" adıyla bilinen bu kuram, birkaç yıl sonra geliştirilen elektromagnetik kuvvet kuramının öncüsü olmuştur. Bu kurama göre tıpkı Ampère'in sağ el kuralındaki parmaklar gibi akım geçen telin çevresinde bir magnetik alan oluşmaktaydı.



Paris'teki L'Ecole Polytechnique. Ampère, 1809 yılında bu okula matematik profesörü olarak atanmıştı. En önemli çalışmalarını burada yürütmüştü. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir



Fransız Kraliyet Enstitüsü'nden Gay-Lussac'ın Ampère'e yazdığı elektronagnetik olaylarla ilgili çalışmalarını sürdürebilmesi için 1000 frank ödül verildiğini açıklayan mektup. (Solda)

İndüksiyonlu elektrik motorunun sarımları. Elektrik akımının hareket ettirdiği mıknatıs, aslında en önemli güç kaynaklarından biri olan elektrik motorunun atası sayılır. Günümüzde elektrikli trenler, tekstil fabrikaları, uçaklar ve bunlar gibi birçok alanda kullanılan elektrik motorlarının birçok çeşidi vardır. (Sağda)

Araştırmalarını sürdüren Ampère, akım geçirilen tellerin mıknatıs gibi davranacaklarını ve magnetik kutuplaşmanın da akımın yönüne bağlı olduğunu buldu. Ampère, en tanınmış deneyinde, biri hareketli, diğeri bağlı iki teli uç uca yerleştirip aynı yönde elektrik akımı geçirdi ve hareketli telin bağlı olana doğru çekildiğini gördü. Bu birbirine paralel tellerden ters yönlerde akım geçirildiğindeyse, teller birbirlerini ittiler. Bu davranış, çubuk biçimindeki iki mıknatısın uyduğu, benzer kutupların birbirini itmesi ve zıt kutupların birbirini çekmesi ilkesine tıpatıp uyuyordu. Ampère'in deneyi elektrik ve magnetik alan arasındaki ilişkiyi hiç kuşkuya yer bırakmayacak biçimde ortaya çıkarmıştır. Yaptığı ilkel elektromıknatıslar günümüzde endüstride yaygın biçimde kullanılan gelişmiş ve güçlü modellerin öncüsüdür.

Elektrik ve magnetik özelliklerin nasıl birbirleriyle sıkı sıkıya bağlantılı olduğunu bulan Ampère, elektrik akımının mıknatıslanma olayının gerçek kaynağı olduğuna inanıyordu. 1823 yılında mıknatıs özelliğini sonsuz sayıda küçük elektrik akımı devreleriyle açıklayan matematiksel bir kuram yayınladı. Ne var ki Ampère, çağının çok ilerisindeydi ve bu olağanüstü kuramı çağdaşları gizlemedikleri bir kuşkuyla karşıladılar. Kuramın doğruluğu ancak onun ölümünden 60 yıl sonra, eksi yüklü elektronun bulunuşuyla kanıtlanabildi.

Ampère'in elektromagnetik olayların anlaşılmasına olan katkısının anısına, elektrik akım birimine onun adı verilmiştir. Ünlü deneyinin terimleriyle açıklamak gerekirse, bir telden geçen ve yanındaki akım geçen bir başka teli belirli şiddette bir kuvvetle etkileyen elektrik akımı miktarına bir "amper" denir.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Sir Humphry Davy
1778-1829

Kimya

Daha çok bulduğu madenci lambasıyla tanınan Humphry Davy, gazların özellikleriyle de ilgili birçok önemli buluş yapmıştır. "Gülme Gazı" diye tanınan nitrik oksit (azot oksit) bunların en bilinenidir. Bu buluşlarının yanı sıra, en önemli başarısı elektroliz yoluyla madenleri bileşiklerinden ayırma yöntemini geliştirmesidir.

Davy, İngiltere'nin güneybatı kıyısındaki Penzance balıkçı köyünde doğdu. Çocukluğunda şair ya da ressam olmak isterdi. Sonradan bu iki dalda da gerçekten yetenekli olduğu görüldü. Aile büyükleriyse onun, uygulamaya dönük bir meslek seçmesini istiyorlar ve tıp çalışması yapması için ısrar ediyorlardı. Böylece Davy, 17 yaşındayken, doktor olmak için bir operatör ve eczacının yanında çalışmaya başladı. Birkaç yıl sonra, tıbba olan ilgisi kimyaya kaydı. Çok geçmeden günün en önemli bilimsel konularında kendine özgü bağımsız görüşler elde etmişti. Özellikle gazlarla ilgili çalışmalarla ilgilenmekteydi. Bu alanda uluslararası bir ün kazanmakta gecikmedi.

Davy'nin ilk buluşlarından biri, azotla oksijen bileşimi olan azot oksittir. Bilmediği kimyasal bileşikleri koklayarak ve tadarak tanımlamayı benimseyen Davy, bu gazın birtakım alışılmadık özellikleri olduğunu gördü. Gazdan birkaç nefes çektiğinde önce bir zindelik duydu. Sonra duygularını denetleyemez bir halde gülüp ağlayarak bilincini yitirecek duruma geldi. "Gülme Gazı"nın etkilerini açıklayınca, gaz, ilk kimyasal anestetik, duyguyu uyuşturan ilaç olarak kullanılmaya başlandı. Ayrıca bu buluşu Davy'ye Londra Kraliyet Enstitüsü'nde öğretim üyeliği kazandırdı.

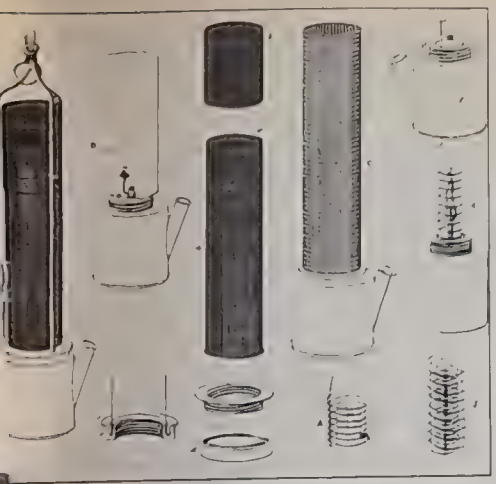
Enstitüde çalışırken, Davy, elektroliz denilen yeni bir teknik geliştirildiğini öğrendi. Bu yolla su, hidrojen ve oksijen elementlerine ayrışıyordu. Suya iki elektrot daldırılıp elektrik akımı geçiriliyordu. Davy, aynı yöntemle, sudan başka bileşimlerin de ayrıştırılıp ayrıştırılamayacağını merak etti. Düşüncesini sınamak için önce, o zamana kadar yapılanların en büyüğü olan dev bir elektrik bataryası yaptı. Davy, bu bataryayı çok bulunan birtakım maden bileşikleriyle yaptığı bir dizi deneyde kullandı

Davy çalışırken. (Ortada)

XIX. yüzyıl başlarındaki elektroliz aygıtları. (Altta)

H. Davy

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Davy'nin bataryası ve elektroliz aygıtları.(Sağda)

Sir Humphry Davy'nin "Bütün Çalışmaları" adlı yapıttan madenci lambası örnekleri. (Solda)

Davy'nin geliştirdiği madenci lambaları. (Altta)

ve hemen olağanüstü sonuçlar aldı. Potas da denilen potasyum karbonat eriyiğinden elektrik akımı geçirdiğinde, maden, küre-cikler halinde açığa çıktı. Davy, bu madene

"potasyum" adını verdi. Çok geçmeden sodyumu sodadan ayırdı. Ertesi yıl stronsyum, kalsiyum, magnezyum ve baryum'u ayrıştırdı. Bu yeni madenlerin bulunuşu başlıbaşına önemli bir başarıdır. Davy'nin çalışması elektrolizin endüstriyel işlemler arasındaki yerini almasını sağlamıştır.

Bilimsel çevrelerde yeterince ünlü olan Davy, madencilerin kullandığı yeni tip lambayı bulunca ünü halk arasında da yayıldı. O çağda madenlerde ortaya çıkan ölümlerin en önde gelen nedenlerinden biri madenci lambalarının aleviyle tutuşup patlayan toprak altındaki gaz birikintileriydi. Bu gazların en yaygını da kokusuz metan gazıydı. Madenciler, tehlikeli ölçüde birikip patlayana kadar bu gazın farkına varamıyorlardı. 1815 yılında madenlerdeki güvenlik koşullarını inceleyen bir kuruluş, danışmak üzere Davy'ye başvurdu. Davy, hemen sorunun kaynağının, madenci lambalarının yüksek ısıdaki alevi olduğunu gördü. Eğer gazların yanma ısısının altında bir ışık kaynağı bulunabilseydi, metan gibi gazların patlaması önlenebilirdi.

Sonunda, alevin çevresine tel bir kafes geçirdiğinde, alevin ısısının dağıldığını buldu. Tel kafesin deliklerinden, alevin yanmasını sağlayacak yeterlikte oksijen giriyordu. Kafesin dış yüzeyindeki ısı her zaman gazların yanma ısısının altında kalıyordu. Lambanın bir başka özelliği de, çevrede az miktarda bir metan gazı birikintisi olsa bile alevinin renginin maviye dönmesiyle madencileri bekleyen tehlikeye karşı uyarmasıydı. Birçok madencinin yaşamını kurtaran Davy lambası, Davy'ye halkın hayranlık ve takdirlerini kazandırmıştı.

Davy, kendi sağlığıyla ilgili konulardaysa pek dikkatsizdi. Yaşamı boyunca kokladığı ve tattığı kimyasal maddeler sonunda onu 33 yaşındayken yarı yatalak bir duruma getirmişti. Umutsuz bir çabayla, birkaç kez sağlığına kavuşmak için Avrupa'ya gitti. 1829 yılında bir süre kaldığı Roma kentinde kendini, acı bir alayla, "yıkıntılar arasında bir yıkıntı" diye tanımlamıştı. Birkaç ay sonra da, kendini felce uğratan bir dizi kriz sonunda öldü.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

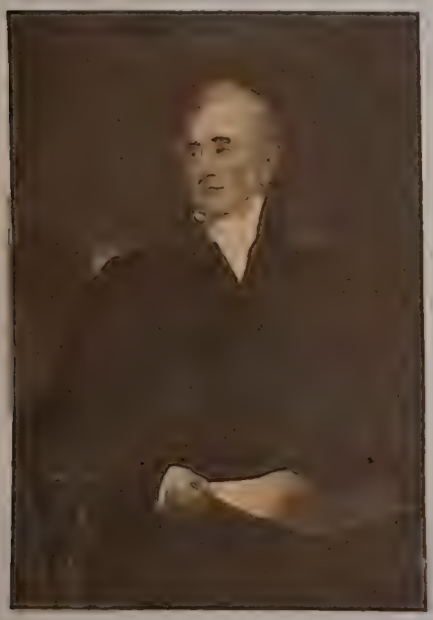
George Stephenson

1781-1848

Taşımacılık

İngiliz mucidi Mühendis George Stephenson, kendi kendini yetiştirmiş bir bilimadamıdır. Basınçlı buhar makinesini geliştirmiş ve buharlı lokomotiflerin hizmet alanına çıkmasını sağlamıştır. Demiryolları konusunda yaptığı yeniliklerle demiryolu çağını başlatan ve haklı olarak "Demiryolunun Babası" unvanını alan Stephenson, uygarlığa büyük hizmetleri geçmiş bir kişidir.

Stephenson, Northumberland'da Wylam



Stephenson'un "Caledonian" adlı buharlı lokomotifi, 1833'te Liverpool-Manchester arasındaki ilk trenlerden birini çekerken. (Sağda).

kasabasında doğdu. Makine teknisyeni olan babası gibi o da madenlerde çalışmaya başladı. Görevi, bir Newcomen buharlı makinesini işletmekti. Düzenli bir eğitim görmeyen Stephenson, okuma-yazmayı, temel aritmetik bilgilerini gece okullarında öğrendi. 1802 yılında evlendi ve bir yıl sonra da oğlu Robert doğdu. Robert Stephenson da babası gibi XIX. yuzyılın önde gelen mühendislerinden biri olmuştur. 1806 yılında karısını kaybeden George Stephenson, oğlunu tek başına yetiştirmek zorunda kaldı.

Doğru dürüst bir öğrenim göremediğinden çektiği sıkıntıları, oğlunun da çekmesini istemiyordu. Boş zamanlarında komşularının saatlerini onarıyor, ayakkabı yapıyor, tamir ediyor, hatta iş elbiseleri dikerek para biriktirmeye uğraşıyordu

Stephenson'un gençlik yılları, lokomotiflerin ilk gelişme çağlarına rastlar. Richard Trevithick, 1804 yılında "New Castle" adlı ilk lokomotifi yapmıştı. Buhar makinelerinde ilk kez yüksek basınçlı buhar kullanan Corn'lu Mühendis Trevithick için, Stephenson: "Asılması Gerekir" demişti Kendi makinelerinin çalıştığı yarım atmosfer basıncı, emniyet sınırı olarak görüyor ve bunun aşılmasını kesinlikle tehlikeli buluyordu. Trevitchick'se maden makinelerinde, 10 atmosfer basınca kadar ulaşarak hem daha küçük boyutta silindir hem de daha az sayıda hareketli parça kullanmayı başarmıştı. Trevithick, rayların üstünde gidecek bir lokomotif yapmak üzere bu ilkeleri uyguladı. Sonuç, "New Castle" adlı lokomotifti. New Castle, Galler'deki bir demir fabrikasının atlı tramvay yolunda çalışmak üzere tasarlanmıştı ama, döküm raylar lokomotifin ağırlığına dayanamayıp kırıldılar.

Bu denemeyi izleyen gelişmeler çok yavaş oldu. Lokomotifle ilgili, çalıştırma, dingil düzeni, sağlam ve güvenilir raylar gibi birçok konuda çözüm isteyen sorunlar vardı. Yüklü vagonlar ise, atların çektiği kadar bir hızla gidebiliyordu. Lokomotifin ilk örneklerinden biri de William Hedley'in 1813 yılında madenlerde kısa uzaklıklarda kömür taşımak için yaptığı "Puffing Billy" adını taşıyan araçtır.

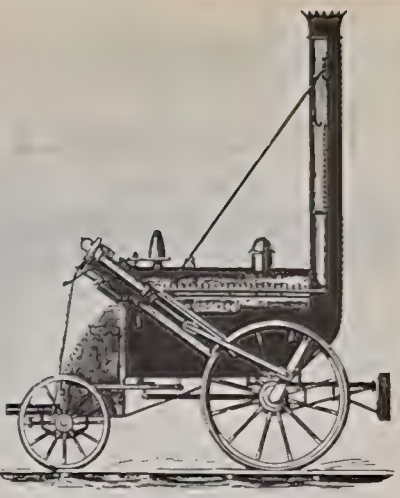
Bu sırada Stephenson, Killingworth madenkömürü ocağında başteknisyen olmuştu. Zorluk çıkaran makinelerin üstesinden ancak o gelebiliyordu. Madenin sahibi, Stephenson'u, kömürü ocaktan dışarı taşıyacak bir lokomotifin yapımıyla görevlendirmişti. Stephenson o zamana kadar uygulanmış tasarıları geliştirdi ve 1814 yılında "Blücher"i yaptı. Bu, o güne kadar yapılan "hareket eden makine"lerin en başarılısı oldu. Bundan kısa süre sonra, Stephenson, en önemli buluşunu yaptı: Bacanın yanındaki ince bir borudan artık buharın kaçması sağlanırsa, ocaktaki çekiş gücü önemli ölçüde artıyordu. Bu patlamalı buhar tekniği, lokomotifin tarihindeki en önemli bir yenilik oluyor ve çok daha hızlı bir hareketli makinenin yapımının yolunu açıyordu.

Bundan sonraki birkaç yıl boyunca Stephenson, boş zamanlarında demiryolu

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

mühendisliğinin birçok konusu üzerinde, örneğin ray bağlantıları, demiryolu güzergâhları, dingiller ve makinelerin ekonomik projelendirilmeleriyle ilgili çalışmalar yaptı. 1822 yılında, o sırada tasarı aşamasında olan, 19 kilometre uzunluğundaki Stockton-Darlington demiryoluna şirketin mühendisi olarak atandı. 1825 yılında bir demiryolu açıldığında Stephenson'un lokomotifi saatte 20 kilometre hızla dünyanın ilk yolcu trenini çekti. Stockton-Darlington demiryolu öncelikle yük taşımak amacıyla yapılmıştı. Ilk yolcu taşıma işletmesiyse beş yıl sonra, Stephenson'un da mühendis olarak çalıştığı Liverpool-Manchester demiryolunun açılışıyla başlar.

Bu iki kenti bağlayan yeni demiryolunun yöneticileri, açılıştan bir yıl önce Rainhill'de döşenen, hatta en uygun lokomotifi seçmek için bir yarışma düzenlediler. Rainhill denemeleri için, Stephenson, 20 yıldır edindiği deneyimlerinden yararlanarak



Stephenson'un "Rocket" adlı lokomotifi. 3 atmosferlik buhar basıncıyla saatte 25 kilometre hıza ulaşabiliyor ve 100 kilometre yol alabiliyordu. Silindir biçimindeki kazanı ve hareketin pistondan tekerleklere doğrudan aktarılmasıyla, gelecekteki lokomotiflere öncülük etmiştir. (Sağda)

"Rocket" adlı lokomotifi yaptı. Stephenson'un lokomotifi, saatte 50 kilometre gibi şaşırtıcı bir hıza ulaşmayı başardı ve işletilmesindeki verimliliğiyle diğerlerini kolayca geride bıraktı. Demiryolu çağının gerçek başlangıcı, 15 Eylül 1830'da, bu hattın açılışıyla olmuştur. 600 konuğu taşıyan trenleri çeken yepyeni 8 lokomotif, muhteşem bir gösteriyle Liverpool'dan hareketle ilk yolculuğuna başladı.

Liverpool-Manchester demiryolunun teknik ve malî başarısı, demiryollarının Avrupa ve Amerika'da hızla ve yoğun bir biçimde gelişmesine yol açtı. George Stephenson, ölümüne kadar birçok önemli yatırımda danışman olarak görev almayı sürdürdü.

1825 yılında Stockton-Darlington demiryolunun açılışı 60 km. uzunluğundaki demiryolunda, Stephenson'un lokomotifi, dünyanın ilk yolcu trenini çekmişti. (Altta)

Bu ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

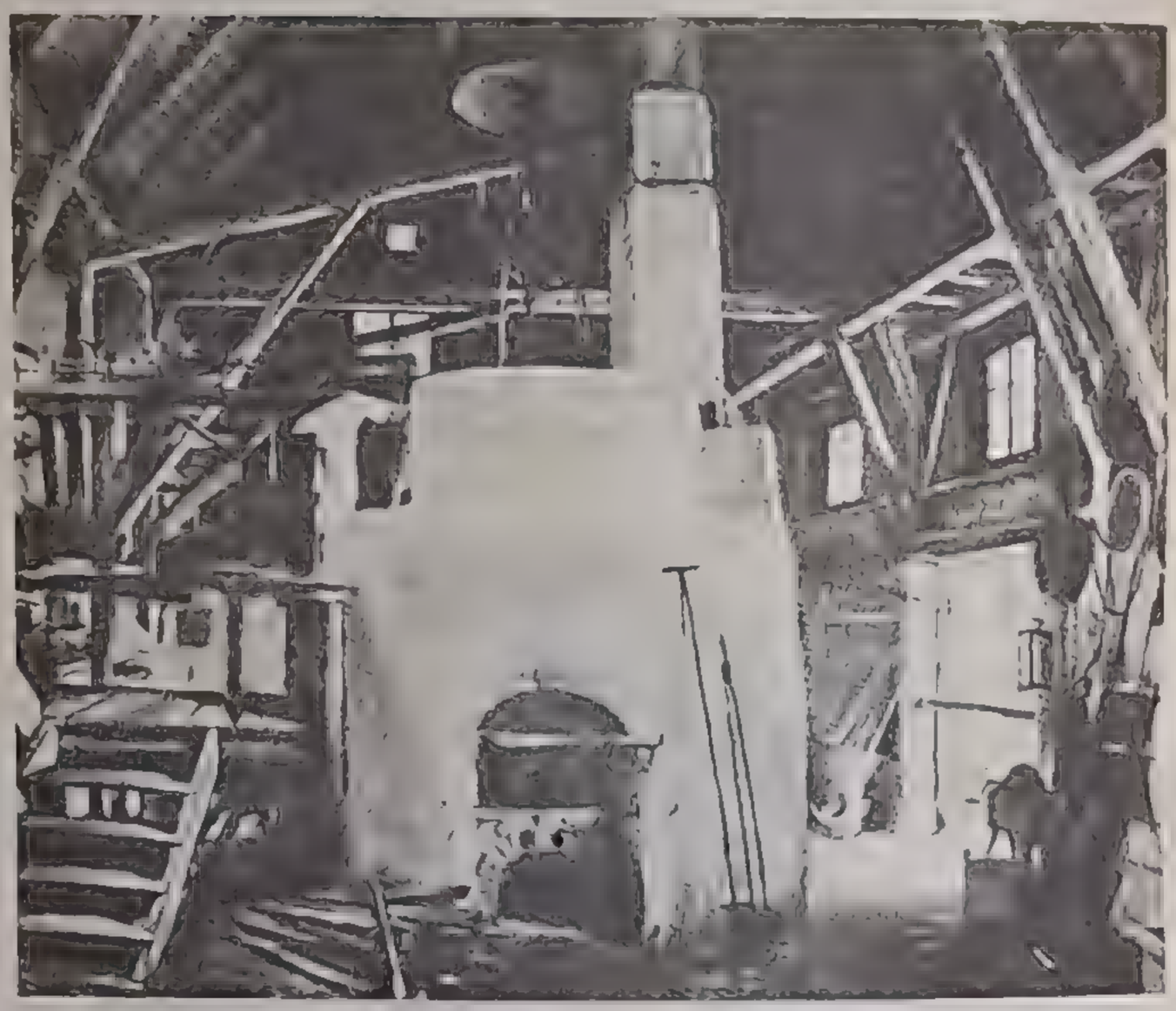
Joseph Fraunhofer
1787-1826

Spektroskopi

Kısa yaşamı sırasında, **Joseph von Fraunhofer**, tüm Avrupa'da zamanının en kusursuz mercek ve prizma yapımcısı olarak ün yapmıştı. Bugün de, **spektroskopi** biliminin kurucusu olarak bilinir. Spektroskopi, gezegenlerin ve ısıtılmış maddelerin yaydıkları ışınların çözümlenmesiyle bunları oluşturan elementlerin tanımlanması yöntemidir.

Fraunhofer, Güney Almanya'da, Straubing'de doğdu. Yoksul ama, çok yetenekli bir cam yapımcısının oğluydu. Çok küçük yaşta anne ve babasını kaybetti. Kısa bir eğitim gördükten sonra 14 yaşındayken, Münih yakınlarında bir camcı atölyesine çırak girdi. **Fraunhofer**, babası gibi çok yetenekli olduğu halde, ustası ona çok kötü davranıyordu. Yorgunluk, aşırı çalışma, az gıda, **Fraunhofer**'in hayatını etkiliyordu. Derken, genç adamın tüm yaşantısını değiştiren bir olay meydana geldi. Akşamları kaldığı köhne ev birdenbire çöktü ve **Fraunhofer** yıkıntılar altında kaldı. Enkaz kaldırma çalışmalarına Bavyera Prensi de katılmıştı. Yıkıntılar arasından çıkan Fraunhofer'le yakından ilgilendi. Onun çıraklıktan ayrılmasını ve iyi bir eğitim görmesini sağladı. Genç çocuk bu durumdan en iyi biçimde yararlandı ve 1806 yılında ünlü **Münih Optik Enstitüsü** çalışanları arasına katıldı.

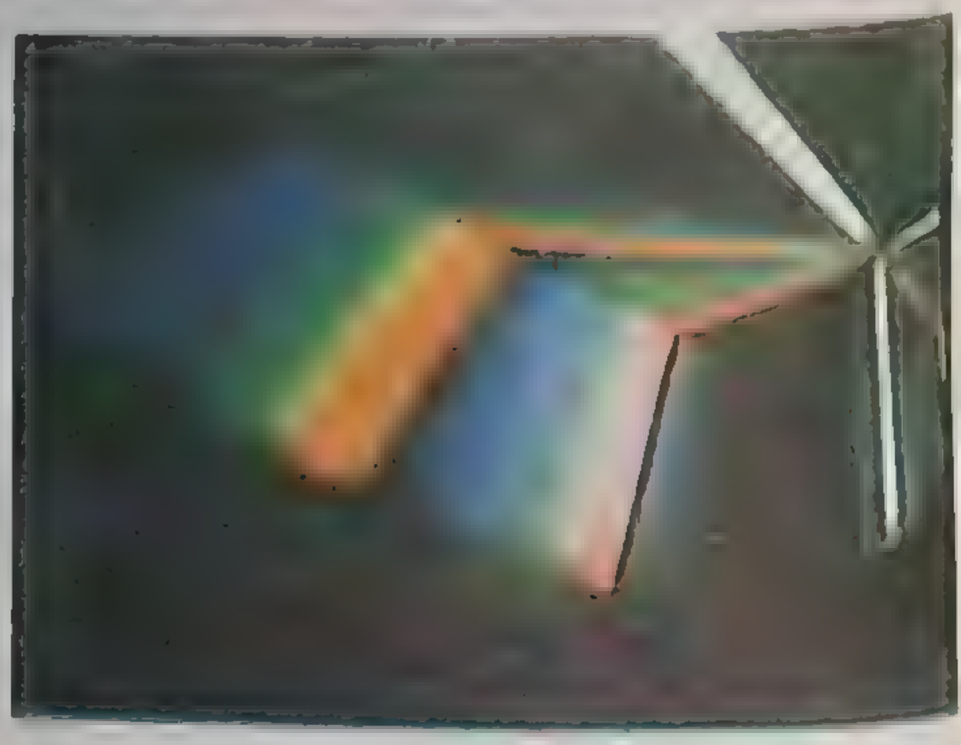
Yeni işinde **Fraunhofer**'in mercek ve optik bakımdan kusursuz prizmalar yapmaktaki dâhice ustalığı kısa sürede büyük beğeni kazandı. Avrupa'nın çeşitli bölgelerinden astronom ve bilim adamları onun ustalığını duymuş, çeşitli mercek ve prizmaların yapımı için enstitüye başvurmaya başlamışlardı. Özellikle **Fraunhofer**'in kusursuz mercekleri yardımıyla birçok önemli buluş gerçekleştirildi. 1817 yılında, Estonya'daki Rus **Dorpat Gözlemevi** için, 24 santimlik bir mercek yaptı. Teleskobun yapımı tamamlandıktan birkaç yıl içinde, astronomlar 2.000'den çok yeni çiftyıldız'ı görmeyi başardılar. Olağanüstü yeteneği ve başarıları, **Fraunhofer**'in 1823 yılında bu enstitünün başkanlığına gelmesini sağladı.



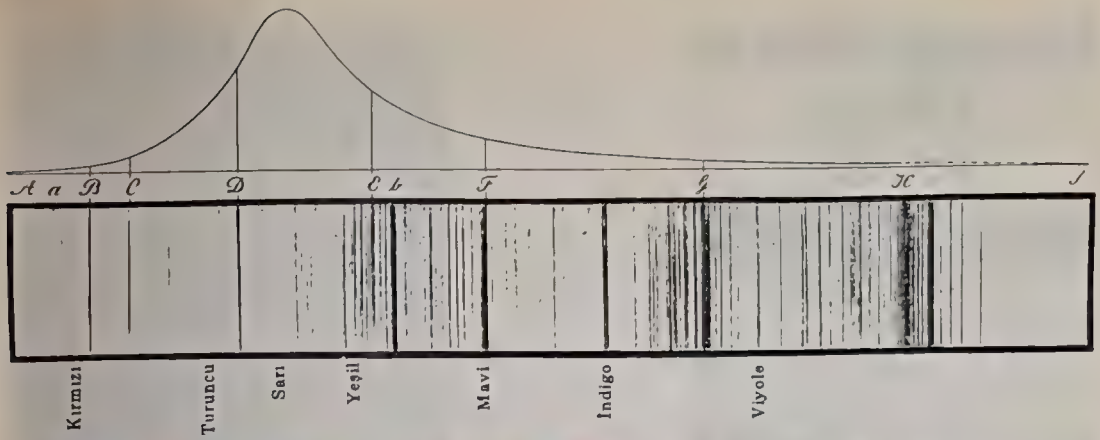
Münih yakınlarındaki Utzschneider Optik Enstitüsü. Fraunhofer'in mercek ve prizmalarının yapımını geliştirdiği ve 1818'de tek sorumlusu olduğu kuruluş.(Üstte)

1814 yılında **Fraunhofer**, prizmalarının deneyi sırasında en ünlü buluşunu gerçekleştirdi. Güneş ışığının prizmada kırılmasıyla ortaya çıkan renk tayfında çok sayıda siyah çizgi bulunduğunu gördü. Bu tür çizgilerden birkaçı daha önce bilim adamları tarafından gözlenmişti ama, **Fraunhofer**, optik bakımından olağanüstü nitelikli prizmalarıyla, bunlardan 500'den çoğunu tanımlamıştı. En önemli yedi çizginin durumunu ve dalga uzunluğunu ölçümlemiş, bunları A'dan G'ye kadar olan harflerle adlandırmıştı. Günümüzde de aynı adlandırma kullanılmaktadır. Daha sonra, hemen hemen tüm çizgilerin de dalga uzunluklarını ölçmeyi başarmıştı. Bu çizgiler, onun onuruna **Fraunhofer Çizgileri** diye tanımlanmıştır. Çizgilerin anlamları merakını çektiği için,

Dağıtma ızgarası. Bir dizi çok ince oyuktan belli bir açıda gelen ışık geçtiğinde yine bir dizi tayf oluşturur. Dağılma miktarı ışığın dalga boyuna ve ızgara aralığının genişliğine bağlıdır. Değişik renkler, değişik dalga boylarında olduğundan ışık, bu ızgaradan tayf biçiminde geçer. (Sağda)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmeti dir



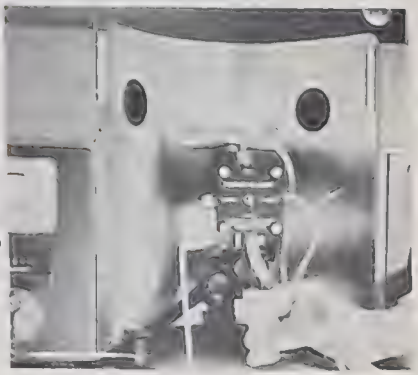
(Müller'den sonra) (Gladstone'dan sonra) (Ackroyd'dan sonra)

sına çok az kalmışken 39 yaşında veremden öldü. Birkaç yıl sonra **Fraunhofer**'in tanımladığı bu siyah çizgilerin gerçekte güneşin ve yıldızların atmosferlerinde bulunan belirli kimyasal elementlerin "işaretleri" olduğu anlaşılınca, onun olağanüstü çalışması sonuçlarını vermiş oldu.

Fraunhofer'in buluşları, günümüzde **spektroskopi** biliminin temellerini oluşturmuştur. Çağımızın astronomları, yıldızların saçtığı ışıkların içindeki spektral (siyah) çizgileri tanımlayarak, yıldızların durumlarının ayrıntılı çözümlemesini yapabiliyorlar. Örneğin, bugün Dünya üzerinde doğal olarak bulunan 92 elementten en az 70 tanesinin Güneş'te de bulunduğu bilinmektedir. Aynı biçimde, kimyacılar, kimyasal bileşiklerin çözümlenmesinde (analizinde) spektroskopiyi kullanırlar.

Fraunhofer, yıldız ışıklarının analizini yaparak araştırmalarını sürdürdü. Teleskobu bir yıldıza yöneltti ve odak noktasına bir prizma yerleştirdi. Prizma tarafından ayrılan yıldız ışığının da tayfında belli sayıda siyah çizgiler vardı. Ancak bunların durumları güneş tayfındaki siyah çizgilerin durumundan değişikti.

Ne yazık ki **Fraunhofer,** bu çizgilerin anlamlarını açıklamasına yardımcı olacak çalışmalarını bitiremedi. Buluşunu yapma-



Spektroskopi uzmanı ve bazı tayf çözümlemeleri. (Üstte solda)

Fraunhofer'in kullandığı spektroskop ve prizma. (Üstte sağda)

Modern bir spektroskopi aygıtı. (Sağda)

Georg Simon Ohm
1787-1824

Elektrik

Elektrik akımının temel kurallarından birini bulan Alman fizikçi Georg Ohm, yaşamının uzun bir bölümünde kendi ülkesindeki bilim adamlarınca hiç önemsenmedi. Elektrik akımı, gerilim ve akım geçen malzemenin iletkenliği arasındaki basit bağıntıyı ortaya koyarak elektrikle ilgili çalışmaların ölçümlenebilen değerlerle uğraşan bir bilim dalı haline gelmesine yardımcı olmuştur.

Almanya'nın güneyindeki Erlangen kentinde doğan Ohm, daha çocukluğunda bir bilim adamı olmak ve büyük bir Alman üniversitesinde çalışmak amacındaydı. Makine mühendisi olan babası, ona birtakım temel bilgileri öğrettı. Bunlar Ohm'un, bilime olan ilgisini artırdı. İlerde de, deneysel çalışmaları sırasında en değerli yardımcısı oldu. Ohm'un ailesi yoksuldu ve etkili dostları da yoktu. Bu nedenle üniversitede bir görev almayı başaramadı. Sonunda yerel bir okulda öğretmenliği kabul etti. Burada kendine ün kazandıran önemli bilimsel buluşunu yapmasına yol açan araştırmalarını özel olarak sürdürdü.

Ohm'un asıl ilgisi elektrik akımı üzerineydi. Alessandro Volta'nın yeni geliştirdiği elektrik bataryasıyla güvenilir bir akım kaynağı ortaya çıkmıştı. Araştırmaları için gerekli aletleri satın alamayan Ohm, babasından öğrendiği bilgilerle bunları kendisi yapıyordu. Madenî tellerini bile kendi yapıyordu. Değişik uzunluk ve kalınlıkta oldukça iyi nitelikli iletkenler yapmayı başarmıştı.

Ohm'un 1825-1840 arasında deneylerinde kullandığı araçlar. Ohm, elektrik akımı elde etmek için batarya yerine pirinç çubuklarla birleştirilmiş Leyden kavanozları kullanırdı. (Altta)

O sıralarda ısı akımıyla ilgili birtakım önemli buluşları öğrenen Ohm, benzer ilkelerin elektrik akımına da uygulanabileceğini sezdi. İki nokta arasındaki ısı akımı hem bu noktalar arasındaki sıcaklık farkına, hem de ısıyı aktaran malzemenin iletkenliğine bağlıydı. Ohm, aynı biçimde iki nokta arasındaki gerilim farkının ve akım geçen telin iletkenliğinin elektrik akımını etkileyeceğini düşündü. Düşüncesini sınamak için değişik kalınlık ve uzunlukta tellerden akım geçirerek özenli deneyler yaptı ve çok sayıda deneysel veri topladı. Aynı cins madenden yapılmış bir iletkenin, uzunluk ve kalınlığı azaldıkça, geçirilen akımın arttığını buldu. Bunun basit açıklaması şöyleydi: Telde ne kadar çok maden varsa, elektriğin geçmesi o kadar zor oluyordu. Ohm, bu buluşları sonunda belirli uzunluk ve kesitteki belirli bir malzeme için yeni bir değer tanımladı ve buna elektrik direnci adını verdi.

1827 yılında deneylerinin sonunda direnç, akım ve gerilim arasında basit bir bağıntı olduğunu ortaya çıkardı. Ohm'un ünlü kuralına göre akım, gerilimle doğru, dirençle ters orantılıdır.

Bu kuralı kullanan bilim adamları, ilk olarak elektrik devrelerindeki akım, gerilim farkları ve direnç miktarlarını ölçmeyi başardılar ve bunlardan birinde yapılan değişikliğin diğer ikisini de etkilediğini gördüler.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Ohm'un çok küçük akımları ölçmek için kullandığı galvanometre. (Üstte)

Devre elemanlarında yapılan değişikliklerle, örneğin dirençleri değiştirerek özel amaçlar için devreler yapılması sağlandı. Ohm Yasası, elektrikle ilgili çalışmalarda önemli gelişmelere yol açmakla kalmadı, elektrik mühendisliğinde de bir dönüm noktası oluşturdu.

Ohm, çok önemli bir buluş yaptığını biliyordu ve sonunda üniversitede görev alabilmek amacına ulaşacağını sanıyordu. Çalışmasının olduğu gibi deneysel temellere dayanmasının bilimsel çevrelerde çalışmanın önemini azalt ğından çekinen Ohm, felâketini hazırlayan bir karar aldı. Bulduğu yasayı kuramsal olarak açıklamaya girişti. Buluşunu yayınladığında, tezinde parlak deneysel çalışmaları çok kısa bir yer tutuyordu. Geriye kalan büyük bölüm belirsiz ve sonuçları kuşkulu matematik açıklamalarla doluydu. Beklediği olumlu tepkiler bir yana, yayınının kendisine anlatılamayacak kadar büyük zararları dokundu. Alman bilim adamları, Ohm'un buluşlarının önemini görmezlikten gelerek düzensiz matematik hesaplamalarıyla eğlendiler. O kadar şiddetli eleştirilerle karşılaştı ki, okulundaki görevinden bile çekilmek zorunda kaldı.

Bu olayı izleyen yıllarda Ohm, yalnızlık ve yoksulluk içinde yaşadı. Bu sıralarda

Ohm yasasının uygulanma alanlarına çağdaş bir örnek olan halka reosta. Bu tür reostalar direnci değiştirerek istenilen miktarda akım sağlamakta kullanılırlar. Elektrik motorlarında hız kontrolü, jeneratörlerde güç ayarı, ışık yoğunluğunun değiştirilmesi ve radyo alıcıları bu dirençlerin kullanıldığı alanlardandır. (Sağda)

buluşu Almanya dışında öğrenilmiş ve giderek artan bir biçimde önemli bir atılım olduğu hakkında düşünceler yaygınlaşmıştı. Ohm, artık, Avrupa'nın çeşitli yerlerinden kendini çok sevindiren kutlama mektupları almaktaydı. 1842 yılında Londra'daki Kraliyet Derneği'ne üye seçildi. Avrupa'da Ohm hakkındaki olumlu düşünceler arttıkça, Alman bilim adamları da çalışmalarının deneysel temellerini yeniden incelediler. Yavaş yavaş buluşun öneminin matematik açıklamalardaki yetersizlikten daha ağır bastığını kabul ettiler. 1849 yılında, ölümünden beş yıl önce, Münih Üniversitesi'nde profesörlüğe atandığında, Ohm, yaşamı boyunca beklediği düşü gerçekleştirmiş oldu.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Sir Edward Sabine

1778-1883

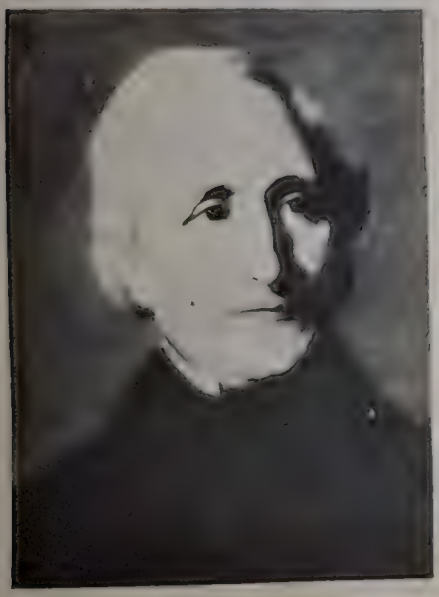
Meteoroloji

İngiliz astronom ve askeri Sir Edward Sabine, Dünyanın magnetik noktalarını ilk belirleyen bilim adamıdır. Sabine aynı zamanda, Dünyanın magnetik alanındaki oluşumları, Güneşteki lekelerin hareketlerine bağlayan ilk kişidir.

Edward Sabine, çok başarılı geçen askeri hayatıyla bilimsel çalışmalarını bir arada yürütebilmiştir. İrlanda'da Dublin'de doğan Sabine, İngiltere'de Kraliyet Askerî Akademisi'nde okumuş ve teğmen olarak Kraliyet Topçu Birliğine katılmıştır. 1813 yılında görevle Kanada'ya giden Sabine, 1814 yılında Amerikan Bağımsızlık Savaşı dolayısıyla, Erie Kalesi kuşatmasında bulunmuştur. Bu arada da, bilimsel konulara, özellikle astronomi ve dünyanın magnetik gücüyle ilgilenmeye başlamıştır.

1816 yılında İngiltere'ye dönen Sabine, 1818 ve 1819-1820 yıllarında, Kuzey Kutbu'na yapılan iki resmî araştırma gezisine katılmıştır. Astronom olarak da görev yaptığı bu geziler, Kuzeybatı Geçidi'ni bulmak için gerçekleştirilmiştir. Kısa sürede bilimsel verilerin kayıtlarını tutmakta ve bunların birbiriyle olan ilişkilerini kurmakta olağanüstü bir başarı sağlamış, dünyanın biçimini ortaya koymakla görevlendirilmişti. Bu uzun süreli araştırma programı, Dünya yüzeyinin çok geniş bir bölümünden seçilen 17 bölgeye yerleştirilen duyarlı magnetik sarkaçların kullanımını gerektiren bir işti. 1825 yılında sonuçları yayınlandı. Ne var ki ilerki yıllarda bu sonuçların doğru olmadığı ortaya çıktı, çünkü Sabine'in, Dünyanın yoğunluğundaki değişiklikleri hesaba katması olanaksızdı.

Sabine, Paris'le Londra arasındaki uzaklığı ölçmek için roket fişekleri ateşlediği deneyinde daha başarılı olmuştu. Ulaştığı sonuç, saniyenin altıda biri kadar bir farkla doğrudur. Bilimsel araştırmalara yönelmek

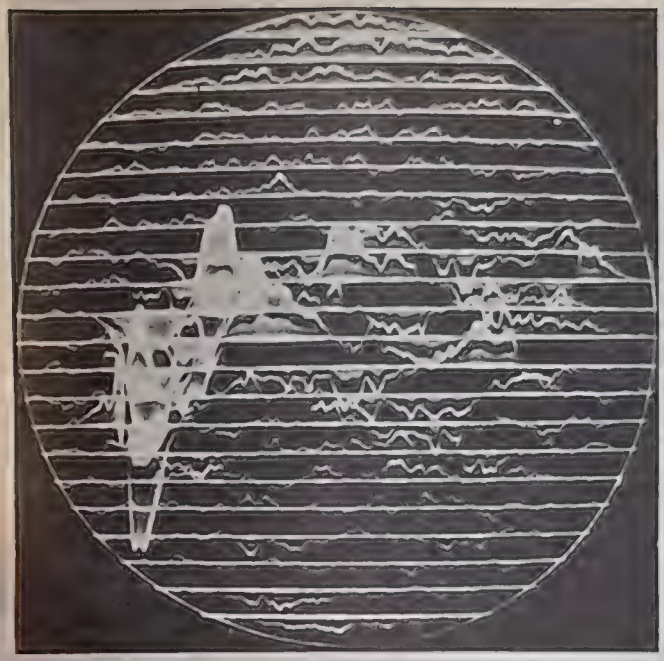


Alman doğa bilimcisi ve kâşif Alexander von Humboldt, fizikî coğrafyanın ve geofizik bilim dalının temellerini atmıştır. (Üstte)

Dünyanın magnetik kabuğu. Dünyanın, geniş bir alanın merkezinde yer aldığı kuramı oldukça yenidir. Radyasyona karşı kalkan görevi yapan bu magnetik kabuk damla biçimindedir ve kuyruğu güneşin ters yönündedir. (Sağda)

Dünyanın magnetik alanının kaynağı günümüzde bilinmemektedir. Ancak bu alanın yönü ve yeryüzündeki yoğunluğu ölçülebilmektedir. (Aşağıda, sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir



için ordudan izin alarak ayrılan Sabine, 1830 yılında İrlanda'ya yollanmak üzere göreve çağrılınca, bir süre için çalışmalarına ara vermişti. 1834 yılında İngiltere'ye dönünce, bu ülkenin yapmaya karar verdiği ilk magnetik araştırmaların başkanlığını üstlendi.

Dünyanın magnetik alanında belirli aralıklarla ortaya çıkan düzensiz değişimler, Alman kâşif ve bilim adamı Alexander von Humboldt'u çok uzun süreden beri uğraştırmaktaydı. "Magnetik Fırtına" adı verilen bu olaylar sırasında, pusula iğneleri düzensiz bir biçimde oynuyor, kuzey, güney ışıkları ile, yine kutuplarda geceleri görülen renkli ve hareket eden ışıklar görülüyordu. Humboldt, dünyanın çevresine bir dizi magnetik gözlem istasyonu kurulması gerektiğini ileri sürerek, o devirde hem kuzey hem güney yarıkürede toprakları olan İngiltere İmparatorluğu'na başvurdu ve bu konuda işbirliği önerdi. Sabine'in katkısıyla bu öneri 1839 yılında resmî hükümet politikası olarak benimsendi ve 1840 yılında gözlem istasyonu ağı işlemeye geçti.

Magnetik istasyonlardan yağan bilgileri düzene koyabilmesi için, Savaş Dairesi, Sabine'e yardımcılar vermeyi kararlaştırdı. 20 yıl boyunca bu görevliler gelen bilgileri ayırdılar ve kayıtlara geçirdiler. Bu arada Sabine de elde edilen sonuçları cetveller haline getirdi ve sürekli olarak bunları yayınladı. Tüm verileri en iyi biçimde değerlendirebilmesi, son derece çalışkan ve düzenli olup inanılmaz ölçüde yayın yapmasına olanak sağladı. Özellikle magnetik fırtınaların gelişimi hakkında bilgi sahibiydi; bunların 10-11 yılda bir tekrarladığını ortaya çıkarmıştı.

Bu arada Almanya'da, kimyacı ve amatör bir astronom olan Samuel Heinrich Schwabe, 1826 yılında başladığı son derece titiz bir çalışmayla, her gün güneşte görülen lekeleri saptıyordu. Güneşteki lekelerin (güneşteki daha serin, koyu bölgeler), 10-11 yıllık aralarda, daha bir koyulaştığını, yoğunlaştığını bulmuştu. Sabine, Schwabe'nin buluşunun ayrıntılarını öğrenince, Güneş lekeleri olayının, belirli bir zaman içinde yinelenen magnetik fırtınalar ile bağıntılı olabileceğini kavradı.

Bu, bilimsel bakımdan son derece önemli bir buluştu ve Dünyanın magnetik çekimi ile ilgili haritanın yapılmasını da sağlayarak Tabine'ye büyük ün getirdi.General rütbesiyle ordudan ayrılan Sabine, bilim adamı olarak da Kraliyet Derneği'nin 10 yıl süreyle başkanlığını yaptı. Oxford ve Cambridge üniversiteleri tarafından onur üyeliklerine seçilmesinin yanı sıra, çeşitli uluslararası kuruluşların ödüllerini aldı. Ne yazık ki yaşamının son zamanlarında zihin bakımından geriledi ve toplum yaşantısından çekilmek zorunda kaldı.

Magnetik harita (üstte). Aynı gün çekilen Güneşin fotoğrafı (sağda) Magnetik hareketler en çok lekelere yakın bölgelerde güçlüdür.

Kuzey ışıkları "Aurora Borealis". (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Louis-Jacques-Mandé Daguerre

1789-1851

Fotoğrafçılık

Louis-Jacques-Mandé Daguerre, daguerreyotip'i buldu ve bu fotoğraf tekniğine kendi adını verdi. Daguerreyotip ilk kullanışlı fotoğraf tekniğiydi ve verdiği temiz görüntü, banyo rahatlığı, hızı ile diğer tüm teknikleri geride bırakmıştı. XIX. yüzyıl ortalarına kadar daguerreyotip en çok kullanılan fotoğrafçılık tekniği oldu.

Daguerre'in Paris'te iş hayatına atılışı manzara ressamlığı ile oldu. Ayrıca tiyatrolara da dekor yapıyordu. Daguerre, 1822 yıllarında yeni bir resim tekniği ortaya attı. Bu teknikte, önden ve arkadan verilen ışıklarla, saydam bir kanava üzerine yapılan resim aydınlatılıyor ve resme bakanlara gerçek bir görüntüye bakıyorlarmış duygusu veriyordu. Değişik ışıklarla değişik etkiler yapan bu resim tekniği tiyatro dekoru olarak kullanıldı ama, kısa bir süre sonra unutulup gitti.

Daguerre'in gerçekte ilgisini çeken konu camera obscura yani kara kutunun yaptığı görüntüyü bir yoldan sabitleştirekti. Joseph Niepce'nin ilk fotoğrafı elde ettiğini duyunca, bu buluşunu geliştirmek için yaşlı adamı birlikte çalışmaları için razı etmeye çalıştı. Bu iş için epey dil döktükten sonra başardı. Buluşu geliştirmeye çalışırken, önlerine çıkan en büyük sorun, pozlandırma süresiydi. Niepce'nin yöntemiyle, bir resmi çekebilmek için en azından yedi-sekiz saat bir pozlandırma gerekiyordu. Araştırmalar Niepce'nin ölümüne kadar sürdü. Daha sonra Daguerre, kendi başına incelemelerini yürüttü.

Bir yanları gümüş kaplı bakır levhalar kullanarak, gümüşlü yanı iyot buharına tutuyor ve böylece ışığa duyarlı gümüş iyodürle kaplama elde ediyordu. Başlangıçta bunları kamerada denediğinde, ortaya bomboş bir levha çıktı. Ancak, bir süre sonra bazı eski levhalarda bir görüntünün belirdiğini buldu. Bu levhalar, bir dolaba kaldırılmış ve üzerlerine yanlışlıkla cıva sıçramıştı. Böylece bir rastlantı sonucu, cıva buharının görüntü elde etmekte kullanılabileceğini bulmuş oldu. Daha sonra yoğun bir sodyum tiosulfat eriyiğinin ışığa tutulmayan gümüş iyodürü yıkayarak görüntüyü sabitleştireceğini buldu.

1837 yıllarında Daguerre, artık çok iyi sonuçlar elde ediyordu. Daguerreyotipi ile elde edilen resimler, konuyu en ince ayrıntısına kadar gösterebiliyor ve görüntü çok

Paris'te La Place de Chateau d'Eau. Geride Diorama görülüyor. Daguerre'in sergilediği saydam kanava üzerine çizilen çeşitli görüntüler. (Altta)

İlk daguerreotip kameralardan üçü. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

berrak oluyordu. Poz verme süresi de iyice kısalmış, 20 dakikaya inmişti.

1839 yılında Fransız hükümeti, Daguerre ile babasının ölümüyle ortaklıktaki payına sahip olan Niepce'nin oğluna, buluşlarını "bedava olarak tüm dünyaya" tanıttıkları için, onlara ömür boyu maaş bağladı. Aynı yıl sona ermeden daguerreotip yardımıyla dünyanın çeşitli bölgelerinde resimler çekilmeye başlandı.

Daha sonraki yıllarda, eriyiklerin duyarlığı arttıkça ve kamera mercekleri geliştikçe, buluş konusunda önemli ilerlemeler yapıldı. Pozlandırma süresi yarım dakikanın altına düştüğünde, portre türü resimlerin çekimi çok kolaylaştı ve hızla yayıldı.

Fransa Kralı Louis-Philippe'in daguerreotiple çekilen ve kâğıda basılan resmi. (Üstte solda)

1839'larda Daguerre'in ilk başarılı pozlandırmayla çektiği Paris'teki Tuilleries sarayı resmi. (Üstte sağda)

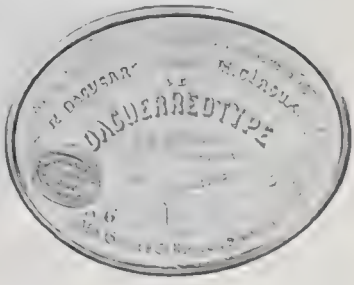
İlk daguerreotipler; iyot ve bromür buharına tutulan gümüş kaplamalı bakır levhalar. (Sağda ortada)

Daguerreotip garanti levhası. Kullananlara "sahtesinden sakının" uyarısı taşıyor. (Sağda)

Ayrıca, hareket halindeki nesnelerin resmini çekebilme olanağı da ortaya çıktı.

Ne var ki, daguerreotiplerin birtakım zorlukları da vardı. Her resim için madenî levha kullanımı gerektiğinden, bu teknik çok pahalıya geliyordu. Bir başka sakıncası da, daguerreotipler, doğrudan doğruya görüntü üzerine düşen levhadan yapıldıkları için, her resim, sonuçta eşi bulunmayan tek örnek oluyor ve bunlardan çıkartılan kopyalar başarısız görünüyordu. Üstelik de, elde edilen resim aynadaki görüntü gibi ters oluyordu.

1850 yıllarında, bu teknik gelişimini tamamladı. Zamanla daha kullanışlı bir tekniğe, kalotip ya da talbotip denilen yeni bir yönteme yerini bıraktı. Bu yeni yöntemle, negatif görüntülerden pozitif baskı elde edilebiliyordu. Bu buluş, William Henry Fox Talbot tarafından gerçekleştirilmişti.



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Michael Faraday

1791-1867

Fizik

Fizikçi Michael Faraday, tarihte deneycilliğe en büyük değeri veren bilim adamı olarak tanınır. Doğanın fiziksel yapısı hakkındaki dâhice görüşleriyle matematik konulardaki eğitim eksikliğini kapamayı bilmiştir. Elektrik ve magnetik olaylar arasındaki bağlantının anlaşılmasına yaptığı katkılar ve elektrolizle ilgili ortaya koyduğu nicel kurallar kendisine büyük ün kazandırmıştır

Faraday, bir işçi ailesinin 10 çocuğundan biri olarak Londra yakınlarında dünyaya gelmiştir. 14 yaşında bir kitabevine çırak girinceye kadar, hemen hemen her şeyin, en çok da okula gidememenin sıkıntısını çekmiştir. Kitapçıdaki işi, talihinin dönüm noktası oldu. Patronu, çalışması için onu destekliyordu. Bu arada Faraday, Kraliyet Enstitüsü'nde Humphry Davy'nin derslerini izliyordu. Davy'nin konuşmalarından büyük ölçüde etkilenen Faraday, derslerde dikkatlice not tutuyordu. Sonraları tuttuğu bu notlara açıklayıcı biçimler

ekleyip düzenledikten sonra enstitüde bir iş bulabilmek umuduyla Davy'ye yolladı. 1813 yılında Davy, ona asistanı olmasını önerince, çok sevindi. Alacağı ücret, kitapçıda aldığından daha düşüktü ama, öğrenim konusunda eksiklikleri olanlara genellikle kapalı olan bilimsel araştırma dünyasına girmek Faraday'a daha çekici geldi.

İşe başlamasından yaklaşık bir yıl sonra Faraday, Davy ile birlikte büyük bir Avrupa gezisine çıktı. Bu yolculukta asistanlıktan çok Davy'nin kişisel yardımcılığını yapıyordu. Yine de bilimsel araştırmaları doğrudan görebilme ve Avrupa'nın en ünlü bilim adamlarının tartışmalarını izleme olanağını bulmuştu. Londra'ya dönünce de Kraliyet Enstitüsü'nde kendi araştırmalarına başlamayı kararlaştırdı.

Faraday'ın laboratuvarı. (Altta sağda) Faraday'ın elektroskopu. Elektroskobun tepesine eksi yüklü cam bir çubuk yaklaştırıldığında, tutamaktaki eksi yükler aşağı doğru itilir. Kavanozun içindeki çubuğun ucuna asılı altın yapraklara kadar inen eksi yük altın yaprakların birbirini iterek iki yana açılmasına neden olur. Cam çubuk geri çekildiğinde alet nötr duruma gelir ve yapraklar sarkar. Eğer eksi yüklü cam çubuk aletin tepesindeyken altın tutturulduğu levhaların çubuğa dokunulacak olursa, eksi yükün bir bölümü toprağa geçer. Bundan sonra cam çubuk geri çekildiğinde elektroskop artı yükle yüklenmiş olur ve ince altın levhalar yeniden birbirini iterek iki yana açılırlar. (Karşıda solda)

Danimarkalı fizikçi **Hans Oersted**, elektrik akımı geçen bir telin yanındaki pusulanın iğnesinin saptığını bulmuştu. Faraday, Oersted'in bu buluşuna dayanarak elektrik ve mıknatıslanma arasındaki bağlantıyı araştırmak üzere deneylerine başladı. İlk büyük buluşunu bir yıl sonra gerçekleştirdi. At nalı biçimindeki bir mıknatısın ortasına içinden elektrik akımı geçen bir tel yerleştirildiğinde, elektrik ve magnetik kuvvetlerin karşılıklı birbirlerini etkilemesi sonucu tel kendi çevresinde dönmeye başladı. Faraday, magnetik ve elektrik kuvvetlerin mekanik harekete dönüştürülebileceğini gösterdi. Deneyinin sonuçlarını daha ileri götürmemesine karşın Faraday, gerçekte elektrik motorunun ilkel bir örneğini yapmış oldu.

Bu buluşu Faraday'ın bilimsel çevrelerde tanınmasına yol açtı ama, o Davy'nın asistanlığını ve hocasının elektroliz deneylerine karşı ilgisini sürdürdü. Bu konuda bağımsız deneylere de başladı. Birkaç yıldır sudan elektrik geçirildiğinde suyun bileşimindeki iki elementin, oksijen ve hidrojenin ayrıştığı bilinmekteydi. Davy diğer bileşiklerin de aynı biçimde elektroliz yöntemiyle ayrıştırılabileceğini göstermişti. Birtakım kimyasal tuzlardan o güne kadar bilinmeyen bazı madenleri ayırmayı başarmıştı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Faraday, çok özenli bir dizi deneyle elektrolizi ölçülebilir kurallara bağladı.

Elektrolizle ilgili başarılarının yanında Faraday'ın gerçek ilgisi mıknatıslanma ve elektrik arasındaki bağlantı üzerineydi. Elektrikten mıknatıslanma ve mıknatıslardan da elektrik elde edilebileceğine inanıyordu.

1831 yılında bir dizi tarihî deney sonunda elektromagnetik indüksiyon olayını buldu. Magnetik yoğunluklarda yapılan değişiklikler sonucu, elektrik üretilmesine elektromagnetik indüksiyon denir. En tanınmış deneyinde Faraday, demir bir halkayı üst üste iki yalıtılmış telle sardı. Sarımlardan birinin ucunu elektrik akımı ölçen bir aygıt olan galvanometreye bağladı. Öbür sarımın uçlarını ise elektrik üreten bir bataryaya bağladı. Faraday, demirin geçici olarak mıknatıslandığını bilmesine rağmen ilkönce hiçbir şey olmadı. Ancak bataryaya bağlı sarımda devre açıldığında ya da kapandığında, yani elektrik geçmeye başladığı ya da akımın kesildiği anlarda galvanometrede diğer sarım devresinde elektrik akımı kaydettiği görüldü. Faraday, demirdeki mıknatıslanmanın artması ve azalmasıyla diğer sarımda elektrik akımı oluştuğunu buldu. Bir başka deyişle, mıknatıslanma yoğunluğundaki değişiklik indüksiyon yoluyla elektrik üretiyordu. Faraday, buluşundan yararlanarak ilk dinamosunu yaptı. Bu, günümüzde evlerde ve endüstride elektrik akımı üretimi için kullanılan jeneratörlerin ilk örneğiydi.

Faraday, bu çalışmaları magnetik olayları açıklayan "kuvvet çizgileri" kavramını geliştirmesine yol açtı. Mıknatısın kutuplarından her yönde dağılan ve mıknatısın çevresindeki uzayı dolduran magnetik kuvvetlerin olduğunu anladı. Kuvvetin şiddetlerinin eşit olduğu noktalar birleştirildiğinde magnetik alan çizgileri belirmiş oluyordu. Faraday'ın ölümünden sonra geliştirilen düşünceleri, günümüzde elektromagnetik kuram olarak tanıdığımız elektrik ve magnetik olayların yapısı ve karşılıklı etkileşimlerinin matematik temelini oluşturdu.

Her zaman çok alçakgönüllü bir adam olan Faraday, kendisine verilen çok sayıda ödülü ve onurlandırmaları zorla kabul etti. Ölümünden sonra da mezarına mezar taşlarının en yalınının dikilmesini istemişti.

Elektromagnetik indüksiyonu bulurken Faraday'ın kullandığı bobin. Bobine sarılı telin uçları galvanometreye bağlanır. Arasından bir mıknatıs geçirildiğinde sarımda elektrik akımı oluştuğu görülür.
(Sağda altta)

Faraday'ın bir mıknatısla elektrik akımının meydana geldiğini gösterdiği çubuk biçimindeki bobini.
(Üstte)

Samuel Morse
1791-1872

Haberleşme

Haberleşmenin gelişiminde son derece önemli bir rol oynayan, ilk kullanışlı telgraf yöntemi XIX. yüzyılın ikinci yarısında, profesyonel ressam, amatör bilim adamı Samuel Morse tarafından uygulanmaya konuldu.

Seçkin bir coğrafyacı ve Calvinist bir rahibin oğlu olan Samuel Morse, ressam olarak hayata atıldı. 1810 yılında Yale Koleji'ni bitirmesinden kısa bir süre sonra, resim çalışmaları yapmak üzere İngiltere'ye gitti. 1815 yılında ülkesine döndüğünde, portre ressamı olarak işe başladı. Kısa zamanda Amerika'nın en seçkin sanatçılarından biri oldu. Portresini yaptığı ünlüler arasında Lafayette Markizi ve mucit Eli Whitney de vardı.

Başlangıçtan beri, Morse'un sanatla yoğun bir biçimde uğraşmasının yanı sıra, başka bir tutkusu daha vardı: Bilimle uğraşmak; özellikle elektrik konusuyla. 1832 yılında, Avrupa'ya yaptığı bir geziden dönerken, gemide bir konuşmaya tanık oldu. Joseph Henry'nin elektromagneti geliştirmesinden söz ediliyordu. Henry, gerçekte 1831 yılında, 1.5 km. uzunluktaki bir telden akım geçirmeyi başarmıştı, Bu gücü bir batarya sağlıyor ve telin öbür ucundaki bir miknatısa bağlı zili çalıyordu. Morse, telli telgraf yöntemini geliştirmek için temel olarak elektromagnetten yararlanma düşüncesine sahipti. Magnetik verici ve alıcı modelleri üzerinde çalışmaya başladı ve 1835 yılında ilk örnekleri geliştirdi. 1837 yılında resim yapmaktan vazgeçerek, tümüyle kendini yeni buluşuna verdi ve bir yıl içerisinde, Mors Alfabesi'ni geliştirdi. Mors alfabesinde, alfabenin harfleri ve sayılar yerine noktalar ve çizgiler kullanılıyordu.

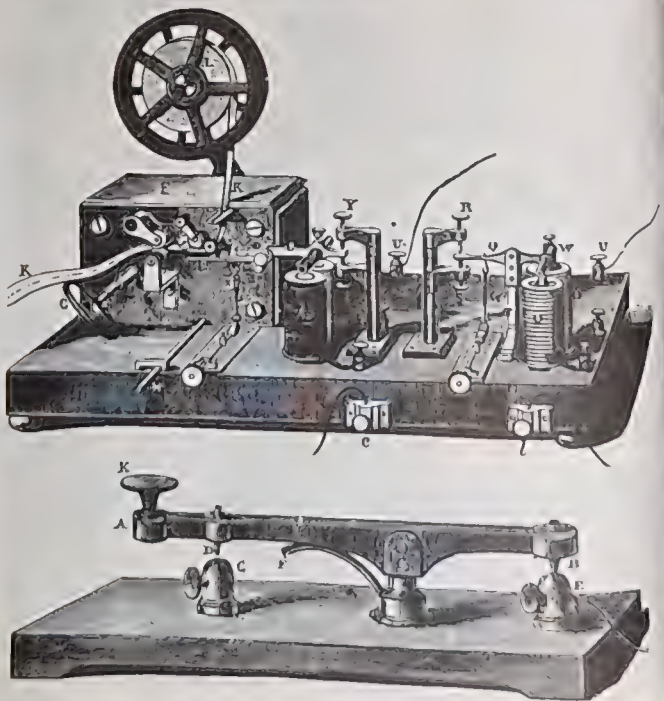
Tek başına ve inatla, Morse buluşunu geliştirmeye ve ilk uzun mesafeli telgraf hattını kurmaya çalışıyordu. Sonunda Amerikan Kongresi'ni bu tasarısını desteklemeye razı etti. Baltimore ile Washington arasında yaklaşık 60 km'lik bir mesafeye, direkler arasına demir teller gerildi. Direklerde yalıtkan olarak, cam kapı tokmakları kullanıldı. 24 Mayıs 1844 yılında telgraf ilk haberi taşıdı.

Telgrafın yaygınlaşması, beraberinde birtakım zorluklar da getiriyordu. Bazı kişiler, toprakları üzerinden geçen, elektrik yüklü tellerin onlara zarar vereceğinden korkuyorlardı. Güney Amerika'da bir grup çiftçi, kötü hava koşullarına ve ekinin kötü gitmesine telgraf tellerinin yol açtığını ileri sürdüler. Yine de telgraf, Batı kıyısının açılmasında büyük rol oynadı.

Bu arada Morse, patent haklarıyla ilgili birtakım zorluklarla uğraşmaktaydı. Sonunda, 1854 yılında, Amerikan Yüksek Mahkemesi'nin kararıyla patent haklarına kavuştu. Ne var ki, buluşuna ve buluşunun gelişmesine yardımı dokunan kişilerden hiç söz etmeyişi, onun kişiliğinin zayıf bir yanı olarak ortaya çıktı. Özellikle Joseph Henry'nin geliştirdiği, işaretin belirli aralıklarla, iletilmesini sağlayan anahtar düzeni olmaksızın tüm tasarı çalışamaz durumda kalabilirdi. Henry'yse bu buluşu için patent almamıştı.

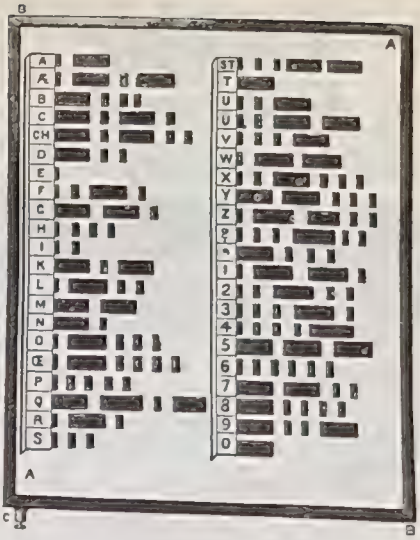
Morse'un telgraf alıcısı. Görevli, haberi yollarken anahtara bastığında (A) elektromagnetten akım geçer. (C) çubuğunun B ucunu kendine çeker ve E ucu havaya kalkar. E ucundaki sivri uç ile karşısındaki makara arasından geçen şeritte kabartma olarak işaretler belirir.

Morse'un telgraf vericisi. (Altta)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

1871'de Londra'da bir telgraf idaresi. Morse'un buluşu çok kısa sürede yaygınlaştı ve çok sayıda kadına çalışma olanağı sağladı. (Solda)

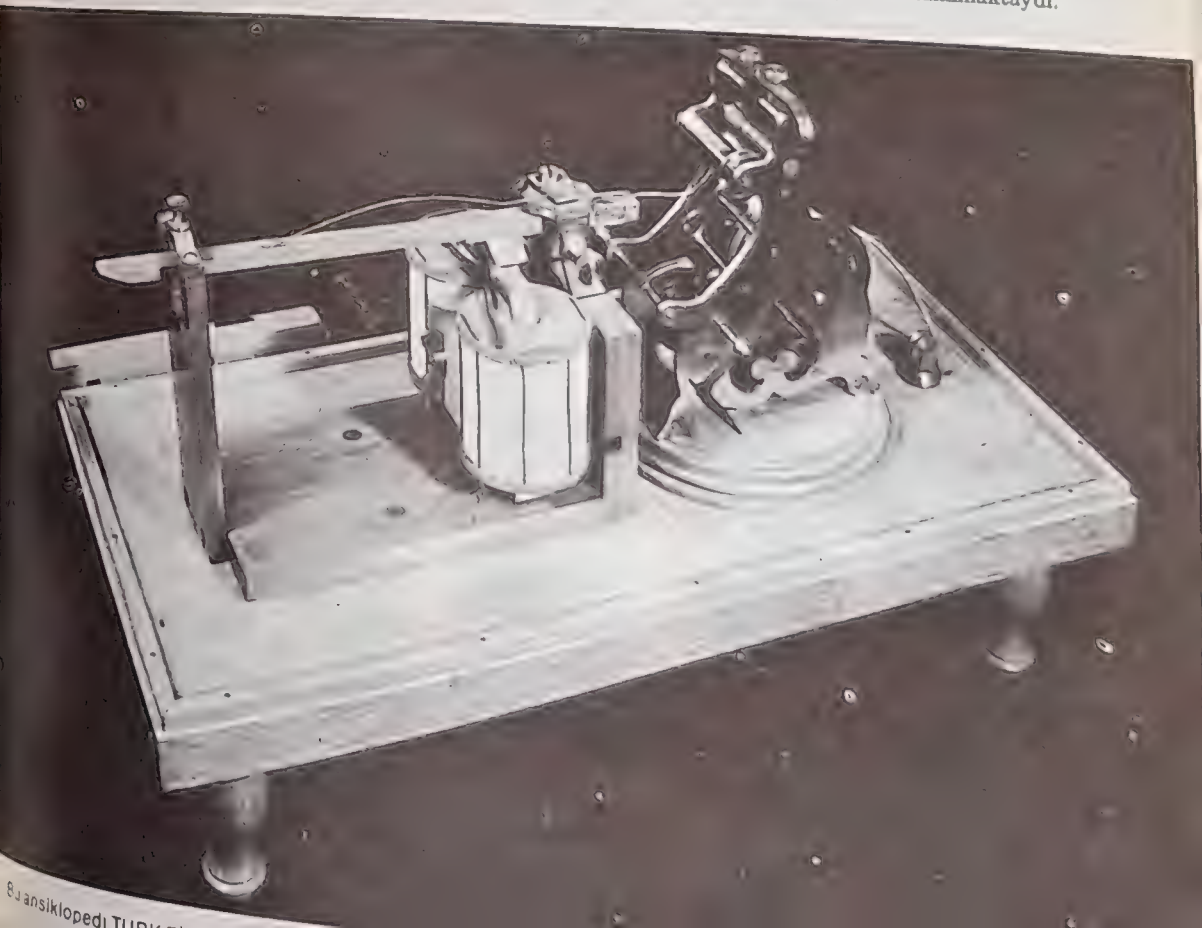


Morse'un verici levhası. Morse alfabesindeki işaretler vericinin anahtarına belirli bir süre basarak iletildiğinden, aleti çalıştıranlar bu basma süresini ayarlamakta zorluk çekiyorladı. Bu yüzden Morse, vericilere bağlanan bu levhayı geliştirdi. (Sağda)

Morse'un telgraf alıcısının bir örneği. (Altta)

Haberi geçmek için vuruşları yapmaya yardım eden Mors anahtarı, ilk yapım biçimini pek değiştirmeden kullanıldı. Oysa, haberi almaya yarayan kayıt alıcıları sürekli gelişim gösterdiler. Başlangıçta sivri uçlu bir yazma aleti, haberi sürekli ilerleyen bir kâğıt rulosu üzerine kabartma olarak geçiyordu. 1850'lerde mürekkep veren bir alet bunun yerini aldı. Artık basit bir telgraf alıcısıyla, telgrafçılar kolayca "okumayı" ve sesi kaydetmeyi öğrenmişlerdi. Telgraf, uluslararası kullanıma geçince, Mors alfabesi de basitleştirilip daha kolay uygulanır biçime sokuldu.

Samuel Morse, ileri yaşlarında, son derece hayırsever bir kişi olarak toplumda büyük saygı gördü. Eğitim kuruluşları yanında içkiye karşı olan ve misyonerlik yapan kuruluşlara büyük bağışlar yaptı. Ölümünü izleyen günlerde, adını verdiği telgraf yöntemi, tüm dünyada kullanılmaktaydı.



Charles Babbage

1792 - 1871

Bilgisayarlar

Ulaşım araçlarındaki hız ölçücüler, lokomotif mahmuzu ve gözün içini muayene etmek için kullanılan Oftalmoskop, İngiliz matematikçi Charles Babbage'ın çok sayıdaki buluşlarından birkaçıdır. Teknolojik ilerlemeye yaptığı en büyük katkısı ise, ilk sayısal bilgisayarı oluşturmasıdır.

Bilinen en eski hesap makinesi **Abakus**'tur. Bu, bir çerçeveye takılı çubuklar ve çubuklardaki boncuklardan oluşan bir alettir. Her sıra boncuğun belirli bir sayısal değeri vardı. 5000 yıl kadar önce Babil'de bulunduğu sanılan Abakus, günümüzde Uzak ve Yakındoğu ülkelerinde dükkâncılar ve tüccarlar tarafından hâlâ kullanılmaktadır. Usta kişiler, abakusla son derece hızlı bir biçimde son derece karmaşık toplamalar yapabilmektedirler.

İlk toplama ve çıkarma işlemi yapan makineyi Fransız felsefeci ve fizikçi **Blaise Pascal**, 1642 yılında bulmuştur. Vergi memuru olan babasına yardım için geliştirdiği makine, numaralandırılmış küçük tekerlekler ve bir dişli düzeniyle çalışmaktaydı. Bunun bir ileri aşaması, yani çarpma ve bölme yapabilen bir makineyi, 1694 yılında Alman matematikçi **Gottfried Wilhelm von Leibniz** bulmuştu. Bir yüzyıl kadar sonra yapılan

birtakım gelişmelere kadar bu makine genel kullanım için pek güvenilir değildi.

Bu ilk makineler, günümüzde kullandığımız anlamdaki bilgisayarlardan çok, hesap makinelerine benziyordu. Gerçek bir bilgisayarı, tüm işlevleri ve yapabileceği işlerle birlikte tasarlayan ilk kişi, dehası zamanının çok ötesine uzanan matematikçi **Charles Babbage**'dır.

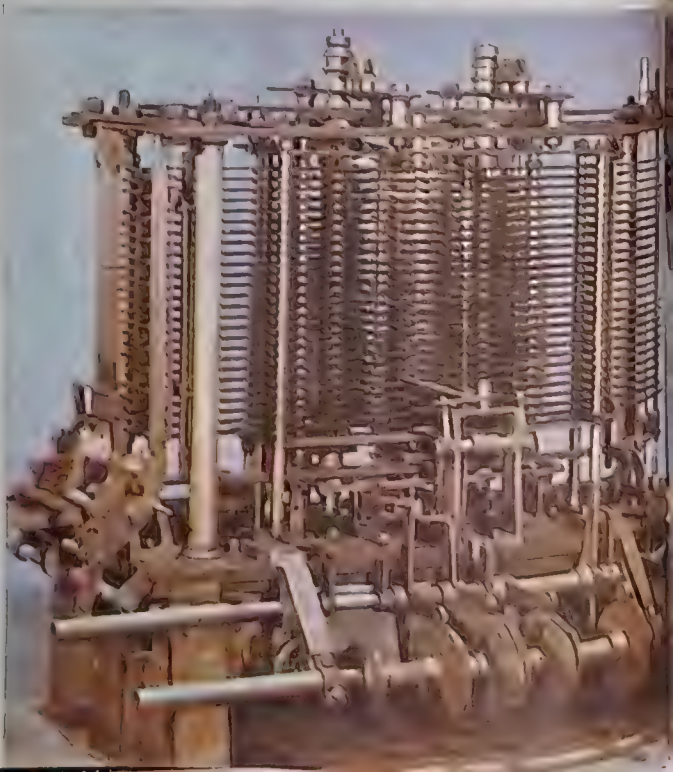
Zengin bir aileden gelen **Babbage**, Cambridge Üniversitesi'nde okumuştu. Bir grup genç bilim adamı ve matematikçisiyle birlikte İngiltere'de hem hükümetin hem de eğitim kuruluşlarının bilimin gerçek amaçlarına gereken önemi vermediklerine inanıyordu. Üniversitelerde hâlâ, büyük bir tutuculukla, matematik öğrenimi Newton'un öğretilerine göre yapılmaktaydı. Avrupa'daki genç kuşak matematikçilerin çalışmalarına hiç önem verilmiyordu.

1830 yılında **Babbage**, "**İngiltere'de Bilimin Çöküşünün Yankıları**" adlı bir kitap yayınladı. Kitapta sınırlı üyelik özelliğiyle içine kapalı bir kurum olarak gördüğü Kraliyet Derneği'ni de eleştirmekteydi. Ertesi yıl **İngiliz Bilimsel İlerleme Birliği**'nin kurucuları arasına katıldı. Bu birlik hızla, bilimin her dalında ileri düzeyde tartışmaların yer aldığı bir kuruluş haline geldi. Günümüzde de bu özelliğini koruyan topluluk bilimin akademik değerini yükseltmek ve bilimsel araştırmaları desteklemekte çok başarılı olmuştur.

Babbage, uzun yıllar hesap makinesi üzerinde çalıştı. 1823 yılında 20 haneli sayılarla çalışabilecek kapasitede bir makinenin yapımına başladı ve 1834 yılında "**Çözümleyici Makinesi**" evrimini tamamladı. **Babbage**, **Joseph-Marie Jacquard**'ın karmaşık desenli kumaş dokuyan tezgâhlarda kullandığı delikli kartların kendi makinesinde de bilgi girişi için kullanılabileceğini gördü. Karmaşık matematik ve cebir problemlerinin işlem basamakları delikli kartlarla makineye aktarılıyor ve herhangi bir insanın tek başına hesaplayabileceğinden çok daha hızlı ve doğru bir biçimde sonuç alınıyordu.

Babbage, bilgisayarı için sonuçları biriktirecek, karşılaştıracak ve gerekeni basacak

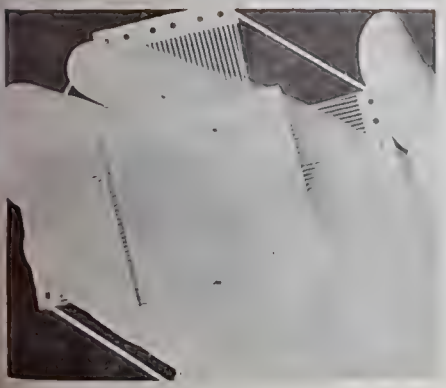
Babbage'ın "Çözümleyici Makinesi". Çağdaş hesap makinelerinin ve bilgisayarların öncüsü olan bu aygıt bir dizi delikli kartla programlanıyordu. (Altta)



bir hafıza birimi tasarlıyordu. Bu bölümde makinedeki program kendiliğinden değiştirilecek ve giriş bilgileri gerekli biçimde değerlendirilecekti. Babbage'ın yaşamının son 37 yılı büyük ölçüde bu bilgisayarın geliştirilmesi için çalışmalarla geçti. Bu şaşırtıcı biçimde karmaşık ve muazzam ayrıntılarla dolu bir uğraştı. Önceleri araştırmaları için parasal destek aldıysa da, 1842 yılında hükümet bu desteği kesti ve Babbage, kendi olanaklarını kullanarak, elinden geldiğince araştırmalarını sürdürdü.

Yaşamının son yıllarında Babbage, çalışmalarının gereğince değerlendirilmediği duygusuyla gücenik ve ilkelerini tamamlanmış bir duruma getirememenin düşkırıklığı

Bilgisayarların kullanım alanlarından biri de, uçaklarda yer ayırtma işlemleridir. Resimde bir havayolu bilgi işlem bürosu görülmektedir. (Altta)



Bir mini bilgisayar. Günümüzdeki bilgisayarlar, Babbage'ın hantal makinesine pek az benzer. 1960'larda elektronik devre elemanlarının boyutlarının küçültülmesiyle mini bilgisayarların yapımı gerçekleşmiştir. (Solda)

içindeydi. Gerçekte Babbage, elindeki olanaklarla gerçekleştirilemeyecek bir işe kalkışmıştı. "Çözümleyici Makinesi"nin dayandığı ilkeler ve kavramlar aslında çok sağlam ve kusursuzdu.

Babbage'ın deney modellerinde kullandığı tekerlekler, dişliler, teller, miller ve kaldıraçlardan oluşan mekanik düzen, kafasında geliştirdiği, ileri düzeydeki problemlerin çözümü için gerekli hassasiyet ve esnekliğe hiçbir zaman ulaşamadı. Ancak II Dünya Savaşı sırasında elektronik alanındaki gelişmeler sonucu ortaya çıkan bilgisayarlar, Babbage'ın özgün düşüncelerinin ne kadar doğru ve çağdaş olduğunu kanıtladı.

Joseph Henry
1797-1878

Elektrik

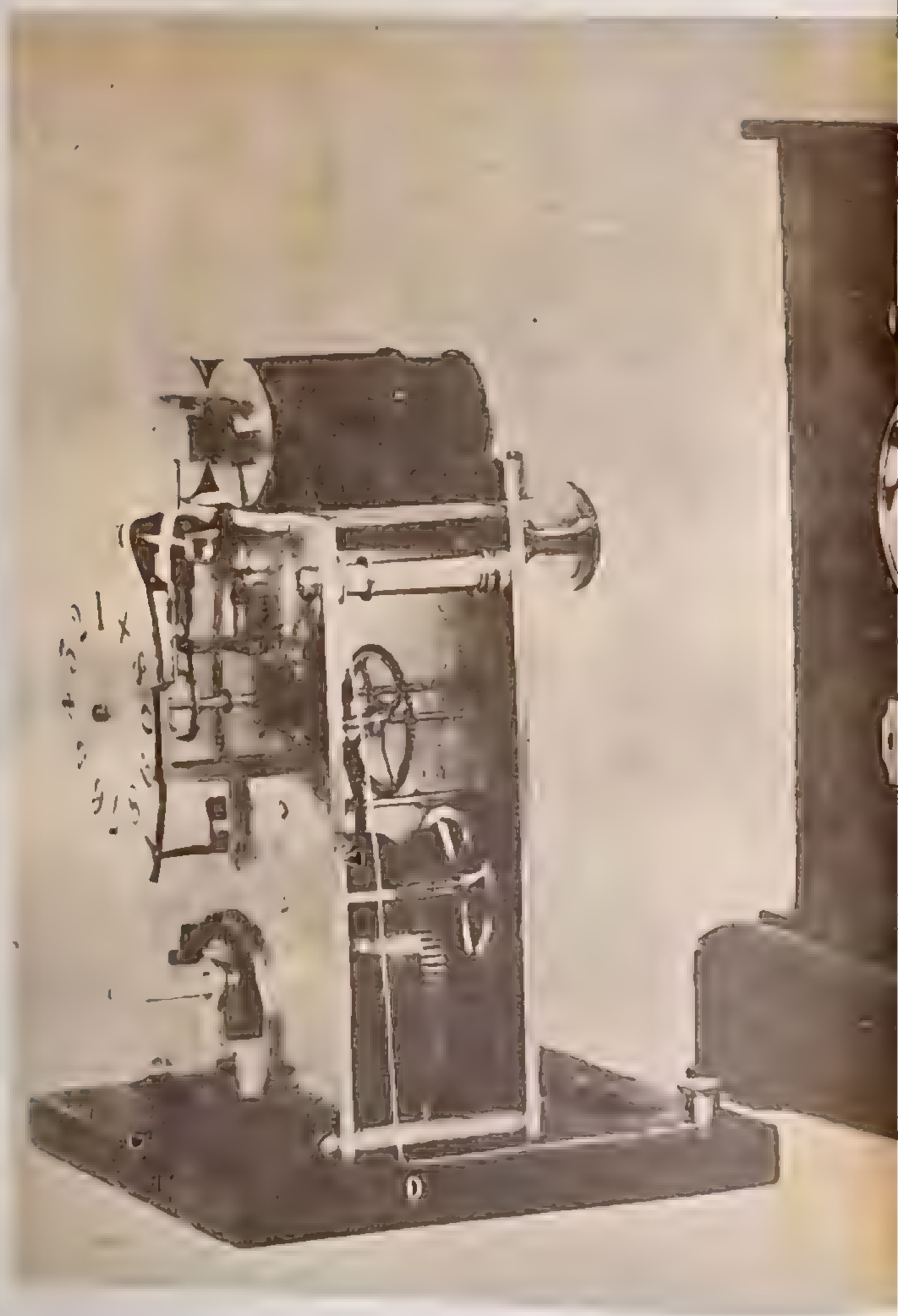
Çok çalışkan ve verimli bir bilim adamı olan Amerikalı **Joseph Henry**'nin uzun yaşamı buluşlarla doludur. Telgrafın yapımına yol açan ilk elektromagnetin geliştirilmesi, ilk elektrik motoru ve elektrik devrelerinde çok önemli bir konu olan kendiliğinden indüklenmeyi buluşu en önemli başarılarındandır

Henry'nin bilim dünyasına girişi, 16 yaşındayken bir rastlantı sonucu olmuştur. New York yakınlarında Albany'de bir akrabasının yanında kalıyordu. Bir gün, yakalamaya çalıştığı bir tavşanın peşinden eski bir kilisenin bodrumuna girdi. Ama tavşanı unutup kiliseyi incelemeye koyuldu. Bu sırada bir rafta sıralı bir sürü kitap gördü. Bunların arasında, eski ama çok güzel, bilimsel deneyleri resimlerle gösteren bir kitap vardı. Büyülenmiş gibi kitaba dalan Henry, o anda geleceğinin bilim dünyasıyla ilgili olması gerektiğine karar verdi.

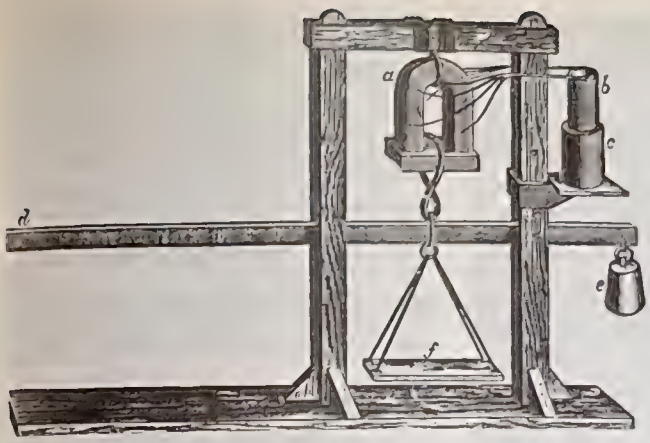
Henry, tıp öğrenimi görmek için Albany Üniversitesi'ne yazıldı ama, sonradan mühendisliğe geçti. Okulu bitirmesinden kısa bir süre sonra, aynı okulda fen ve matematik öğretmenliğine başladı. Bu sıralarda Henry, Avrupa'daki elektrik ve mıktanıs buluşlarıyla yakından ilgilenmekteydi. Özellikle de demir bir çekirdek çevresine, elektrik akımı taşıyan tel sarılarak yapılan mıknatısların üzerinde duruyordu. 1829 yılında Avrupa'da başlatılan çalışmaları geliştirmeye başladı. Gerçekten güçlü bir mıknatıs yapmak için, demir çekirdek çevresindeki sarımların sayısının artırılması gerektiğini gördü. Kısa devre yapmadan çok sayıda sarım elde etmek için tellerin yalıtımında karısının ipek giysilerinden kestiği şeritleri kullandı. Sonuç çok şaşırtıcıydı. Avrupa'daki en güçlü elektromıknatıs 4 kilogram yükü zorla kaldırırken, Henry'nin yaptığı 900 kilogramı kaldırabiliyordu.

Henry, elektromıknatısların kullanım alanının, yalnızca gücüyle ilgili konularla sınırlı olmadığını gördü. Uzak mesafelere haber iletmek için de kullanılabileceğini düşündü. 1.5 km. uzunluğunda bir telin ucuna bir batarya, öteki ucuna da küçük bir elektromıknatıs yerleştirdi. Bataryanın ürettiği akım bir açılıp bir kapandığında diğer uçtaki elektromıknatıs bir çalışıp bir duruyordu. Böylelikle öbür uçtan yollanan akım aracılığıyla elektromagnet demir bir çubuğu kendine çekip bırakıyordu. Bu yolla, harfler ve sayılar yerine kullanılacak birtakım işaretler yollanabilirdi. Çok geçmeden Henry, düşüncelerini uygulamaya koyuldu ve 1831 yılında ilk elektrikli telgrafı gerçekleştirdi. Bilimsel buluşların tüm insanlığın malı olduğuna inandığından buluşu için patent almadı. 1844 yılında Samuel Morse,

Charles Wheatstone'nun sayısal alıcısı. Henry ile Morse arasındaki telgrafın bulunuşuna sahip çıkma savaşına Wheatstone'da 1837'de bulduğu telgrafla katılmıştı. (Altta)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Henry'nin bir ton kaldırabilen güçlü elektromıknatısı. At nalı biçimindeki demirin çevresinde çok sayıda yalıtkan tel sarım vardı. Telden elektrik akımı geçtiğinde demir çok güçlü bir biçimde mıknatıslanıyordu. (Üstte)

Henry'nin yardımıyla ilk patentli telgrafı kurdu.

Henry'nin önemli bir başka başarısı da elektrik devrelerindeki indüklenme olayını bulmasıdır. 1830 yılında yayınladığı bir araştırmasında, akım geçen bir sarımın, başka bir sarımda akım meydana getirdiği gibi, kendi içinde de bir indüksiyon akımı oluşturduğunu gösterdi. Böylece sarımdaki toplam akım, ilk normal akımla indüksiyon akımının bileşiminden meydana geliyordu. Henry'nin bu buluşu elektrik devrelerinin projelendirilmesinde, özellikle de akımın belirli düzeyde tutulmasının gerekiği durumlarda çok önemli bir yer tutar.

Hemen hemen aynı dönemlerde Henry, elektrik ve magnetik olaylarla ilgili bilgileri bir araya getirerek kullanışlı ilk elektrik motorunu geliştirdi. Bu, elektrik enerjisinin verimli bir biçimde mekanik enerjiye dönüştürülmesinin ilk örneğiydi ve günlük yaşamda kullanılan aletlerde bir devrim yaratmıştı. Buzdolapları, elektrikli süpürgeler ve elektrikli tıraş makineleri, Henry'nin elektrik motorunun çağdaş yaşamdaki sayısız uygulanma alanlarından birkaçıdır.

Samuel Morse. Henry, elektromagnetik telgrafı Morse'dan altı yıl önce gerçekleştirmişti. (Üstte)

Yaşamı boyunca kendini bilime adayan Henry, bilimin toplumun çıkarına kullanılması için de çalışmalar yapmıştır. 1846 yılında yeni kurulan Smithsonian Enstitüsü'nün ilk başkanı olmuş ve parlak yöneticilik örnekleri vermiştir. Etkinliğini kullanarak, Morse'un geliştirdiği telgraf aracılığıyla ülkenin her yanından hava raporlarının toplanmasını sağlamıştır. Bu düzen daha sonraları kurulan, Amerika Birleşik Devletleri Meteoroloji Servisi'nin temelini oluşturmuştur.

Henry öldüğünde tüm ülke yas tutmuş ve cenaze törenine birçok bakanla birlikte Devlet Başkanı da katılmıştı. Ölümünden birkaç yıl sonra, bilime yaptığı katkıların onuruna, indüksiyon birimine onun adı verildi.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

William Henry Fox Talbot

1800 - 1877

Fotoğrafçılık

İngiliz **William Henry Fox Talbot**'un fotoğrafçılık bilimine çok büyük katkıları olmuştur. Bunlardan biri, negatif ve pozitif baskı yöntemi, öbürü de duyarlı hale getirilmiş yüzey üzerinde "**Gizli Görüntü**"nün elde edilmesidir. Bu buluşların yardımıyla istenilen konunun hemen fotoğrafının çekilebilmesi, istenildiği kadar çoğaltılabilmesi, fotoğrafçılıkta devrim yaratmıştır.

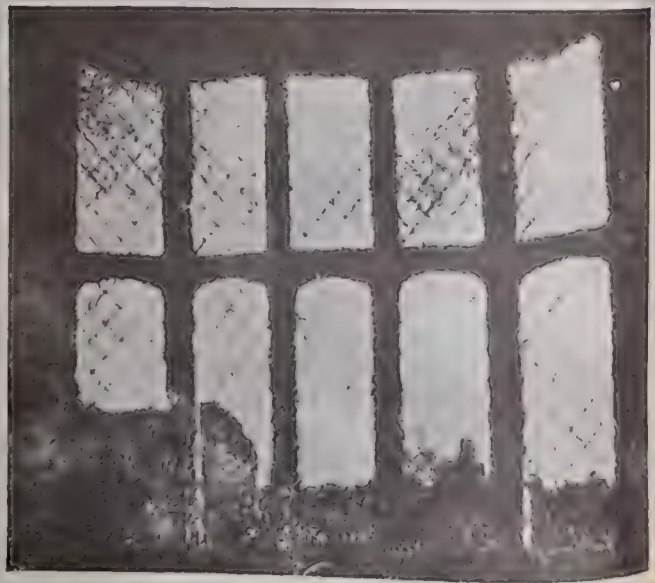
İyi bir aileden gelen Fox Talbot, Cambridge Üniversitesi'nde fen konularında eğitim gördü. Tatil yapmak için İtalya'ya gittiğinde, yanında getirdiği kara kutu (camera obscura) ile hoşuna giden görüntüleri saptamaya çalışıyordu. O sıralarda, bu konu üzerinde çalışan, fotoğrafçılığın öncüleri sayılan **Niepce** ve **Daguerre**'in buluşlarından habersizdi. Tek başına bir dizi araştırmaya girişti. Kâğıdını, gümüş nitrat ve sodyum klorür (bildiğimiz tuz) karışımlarına batırarak ışığa karşı duyarlı olmasını sağladı. Işık alan bölgelerde sertleşen ve koyulaşan gümüş klorüre doyuyordu kâğıt. Merceklerden geçen ışık miktarı ise, kamera merceğinin yöneltildiği konuya göre değişiyordu. Belli bir bölge daha koyu kalıyorsa, daha az ışık geçiriyor ve sonuçta ışığa duyarlı kâğıtta daha az kararma oluyordu. Işık almamış gümüş klorür yoğun tuz eriyiğiyle yıkanınca, ortaya negatif görüntü çıkıyordu. Böylece de bu negatiften istenilen sayıda baskı elde etmek olasıydı. Bu iş, duyarlı hale getirilmiş kâğıtların negatifin üstüne konması ve güçlü bir ışığa tutulmasıyla gerçekleştiriliyordu.

Ne var ki, sonuçta istenilen kusursuzlukta bir iş ortaya çıkmıyor ve pozlandırma için en azından yirmi dakika gerekiyordu. Ancak 1835 yılında, **Fox Talbot**, "**fotojenik çizim**" diye adlandırdığı yöntemine işlerlik kazandırdı. 1839 yılı başlarında **Daguerre**'in Fransa'da gerçekleştirdiği deneyleri duyunca, hemen buluşunu bastırmak ve patent almak için harekete geçti 1840 yılında "**Gizli Görüntü**" ilkesini buldu. Bunu, başlangıçta görünmez haldeki görüntünün çok kısa bir pozlandırma süresinde oluştuğunu anlayınca gerçekleştirdi Negatif resim daha sonra kimyasal bir eriyik içinde banyo edilerek develope ediliyordu.

Fox Talbot, ortaya çıkardığı ürününün son biçimine, Yunanca'da "**güzel resim**" anlamına gelen "**kalotip**" adını verdi. **Lacock Abbey**, diye anılan ailesinden kalma evinde, önüne çıkan her konuyu, bahçıvanı.

Fox Talbot'un Locock Abbey adlı evi. Burası şimdi Fox Talbot Müzesi'dir. (Sağda).

Talbot'un 1835'te çektiği, evinin penceresinin resmi. Bu, bilinen en eski negatiften elde edilen pozitif resimdir. Resmi çekmek için yirmi dakikalık pozlandırma gerekmiştir. (Altta).



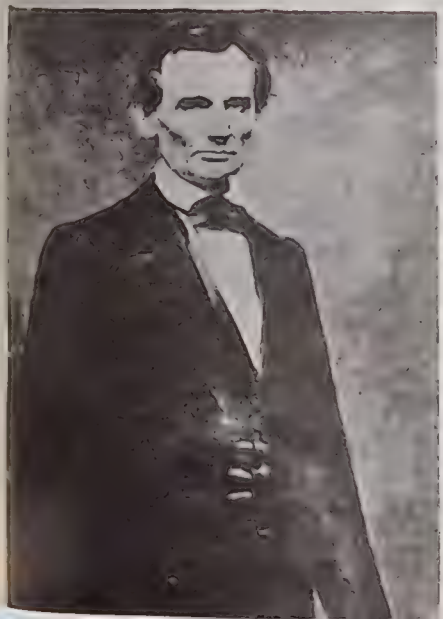
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

onarım yapan adamı, arabacıyı resimlemişti. 1844-1846 yılları arasında, altı bölüm halinde, "**Doğanın Kalemi**" adını taşıyan ilk fotoğraflı kitabı yayınladı. Ne yazık ki, **Talbot**, tesbit banyosunda kullanılan maddenin tüm izlerini yıkamanın ne denli önemli olduğunu bilmediğinden, birkaç yıl içersinde bu kalotiplerin kalitesi bozuldu.

Talbot, 1851 yılında, ışık çıkarmak için Leyden kavanozu bataryası kullandığında, flaşla fotoğraf çekmeyi başaran ilk kişi oldu.

Fox Talbot'tan sonra fotoğrafçılıktaki en büyük yenilik, **ıslak levha** ya da **kolodyum yöntemi** oldu. Bu yöntemde, iyi ışıkta, çok kısa pozlandırma bile yeterli oluyordu. İngiliz kuyumcu ve portre heykeltraşı **Frederick Scott Archer**, kendi işine yardımcı olması için **Fox Talbot'un** kalotipini kullanırken bu yeni yöntemi geliştirdi.

Archer, bütünüyle saydam negatif levhanın son derece yararlı olabileceğini görmüştü. Cam levhayı kolodyum çözeltisi (eter ve alkolde eriyen pamuk barutu çözeltisi)'yle ışığa duyarlı hale getirmeyi başarmıştı. Bu buluşunu 185[illegible] yılında yayınladı.



Lacock Abbey'in **arabacısı. Bu kalotip resmi Talbot, 1840'ta çekmiştir. Bu resimde pozlandırma üç dakikaya inmiştir. (Üstte sağda).**

"Doğanın Kalemi" Fotoğraflı ilk kitaptır. Ne yazık ki kalotipler çabuk bozulmuştur. (Üstte solda).

Kalotip tekniğiyle **çekilmiş bir çocuk resmi. (Üstte sağda).**

Abraham Lincoln'ün, Matthew Bradley **tarafından, ıslak levha yöntemiyle çekilen r mi. (Solda).**

Islak levha yöntemi yle elde edilen negatiflerden yapılan baskılar kusursuz oluyordu. Ne var ki, bunları kurumadan banyo edebilmek için de tam donanımlı bir karanlık odanın el altında olması gerekiyordu. Yine de en iyi, en ünlü fotoğraflar başlangıçta bu yöntemle elde edilmişlerdir. Bu fotoğraflar arasında **Roger Fenton'un** çektiği **Kırım Savaşı** serisi ile **Matthew Bradley'nin** çektiği **Amerikan İç Savaşı** resimleri en tanınmışlarıdır.

Islak levha yöntemi, XX. yüzyıl ortalarına dek kullanılmıştır. Özellikle grafik konusunun önemli olduğu resimlerde bu yöntem kullanılmıştır. **Islak levha yöntemi** kullanılırken, 1870'lerde **kuru levha yönteminin** ortaya çıkışından kısa bir süre sonra, inanılmaz bir gelişme göstererek bu alanda egemen olmuştur.

Friedrich Wöhler
1800 1882

Kimya

Alman bilim adamı **Friedrich Wöhler**, organik bir madde olan üre'nin, sentetik olarak laboratuvarda elde edilebileceğini bulmuştu. Görünüşte pek de etkileyici olmayan bu buluş, organik ve inorganik kimya kavramlarında devrim yaratan başlıca katkılardan biridir.

Friedrich Wöhler, Almanya'da Aschersheim kentinde doğdu ve lise öğrenimini Frankfurt-am-Main'de yaptı. Daha öğrenciyken kimyaya karşı yoğun ilgisi nedeniyle derslerinden çok, kimyasal örnekler toplamaya ve deney yapmaya zaman harcıyordu. Marburg Üniversitesi'nden tıp dalında diploma almasına karşın gerçek ilgi konusu, kimyaydı. 1823 yılında Almanya'dan ayrılıp İsveçli kimyacı **Jöns Jacob Berzelius**'la çalışmak üzere Stockholm'e gitti.

Berzelius, Avrupa'nın en önde gelen ve sayılan kimyacılarından biriydi. Deneye gereken önemi veren **Berzelius**, bileşikleri oluşturan elementlerin bulunması çalışmalarına da öncülük etmiştir. Kimyasal bileşiklerin adlandırılması için bulduğu yöntem hâlâ kullanılmaktadır. Çok sayıda yeni element ortaya çıkarmış ve günümüzde kullanılmakta olan pek çok laboratuvar tekniğiyle laboratuvar aygıtını geliştirmiştir.

Berzelius'la birlikte bir yıl çalışan Wöhler, 1825 yılında Berlin'de öğretim üyeliğine başlamak üzere Almanya'ya dönmüştür. Öbür görevleriyle birlikte deneylerini ve **Berzelius**'tan elementlerin kimyası üzerine öğrendiklerini uygulamayı sürdürmüştür. 1828 yılında, bir gün test tüpünde amonyum siyanat bileşiğini ısıttıktan sonra, bu inorganik kimyasal maddenin üreye, yani idrardaki temel organik bileşiğe dönüştüğünü görünce çok şaşırdı.

Kuşağının tüm kimyacıları gibi **Wöhler** de, "**dirimselcilik**" öğretisine bağlı olarak eğitilmişti. Canlı varlıkların hep kendi özel yaşama yasalarına bağlı olduklarını, bu yasalara göre doğup geliştiklerini ileri süren bu kurama göre yaşamla ilgili olan kimya, inorganik kimyadan apayrı bir konuydu. Çünkü canlıların fiziksel işlevlerine dirimsel bir güç ya da bir ruh egemendi. Organik bir bileşim ancak canlı bir doku tarafından üretilebilirdi ve bu yüzden de üre yalnızca böbrekler tarafından yapılırdı. **Wöhler**'in buluşu, bu inançlara doğrudan karşı çıkmaktaydı. Buluş, öteki bilim adamlarının da başka organik maddeleri sentetik olarak yapma çalışmalarına yol açtı. Sonunda dirimselci öğreti inanırlığını tümüyle yitirdi ve temel yasaların aynı biçimde hem organik, hem de inorganik maddelere uygulandığı çağdaş kimya biliminin yolu açıldı.

Justas von Liebig'in laboratuvarı. 1845'te Wöhler ve Liebig, birçok organik maddenin çözümlenmesi ve sentetik olarak elde edilmeleri üzerine çalışmalar yaptılar. (Altta sağda).

Wöhler'in gençlik resmi. (Solda).

1832 yılında **Wöhler**'in karısı öldü. Biraz da bu acısını unutmak için olsa gerek, **Justus von Liebig**'in Giessen'deki laboratuvarında birlikte çalışma önerisini kabul etti. **Liebig**'in laboratuvarı araştırma yöntemlerinin düzenli biçimde öğretildiği bir merkez olmakla ünlüydü.

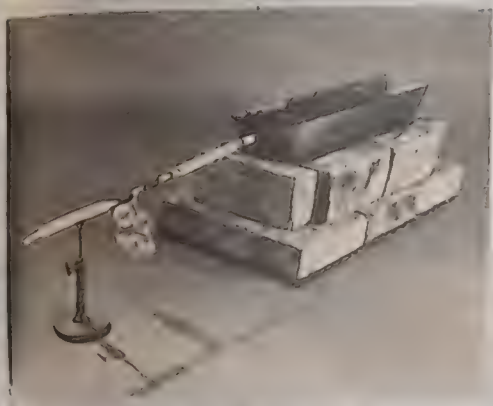
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Liebig, huysuz ve inatçı, **Wöhler**'se nazik ve az konuşan bir adamdı. Zıt kişilikteki bu iki adamın işbirliği oldukça verimli oldu.

Araştırmalarının ana konusu, bileşiklerin molekül yapısı ve molekülü oluşturan atomların birleşme biçimleriyle ilgili çalışmalardı. Konuyla olan ilgileri daha eskiden, 1824 yılında başlamıştı. **Liebig**, patlayıcı bir madde olan gümüş fulminatla çalışırken, **Wöhler** de gümüş siyanatla çalışmaktaydı. Bu iki ayrı bileşikte de aynı elementlerin aynı oranda bulunduğunu gördüler. Bu buluşlarının sonunda atomların molekül içindeki uzaysal düzenlerinin maddenin oluş biçimini ve özelliğini belirlediğini ortaya çıkardılar. **Berzelius**, bu çalışmadan yararlanarak **izomer kuramını** geliştirdi. Aynı oranlarda birleşmiş aynı elementlerden meydana gelen, ama molekül yapılarındaki atom gruplaşmaları değişik olduğu için birbirinden değişik özellikler taşıyan maddeler için izomer terimi kullanılır.

Wöhler'le **Liebig**'in yaptığı bir başka önemli çalışma da "**benzaldehid**" de denilen acı bademyağıyla ilgiliydi. Bu yağın tüm kimyasal tepkimelerden sonra bile molekül yapısındaki temel atom gruplaşmasının değişmediğini buldular. Bu tür atom gruplarına "**radikaller**" adını verdiler ve radikaller kuramı, organik kimya tepkimelerinin açıklanmasındaki ilk önemli adım oldu.

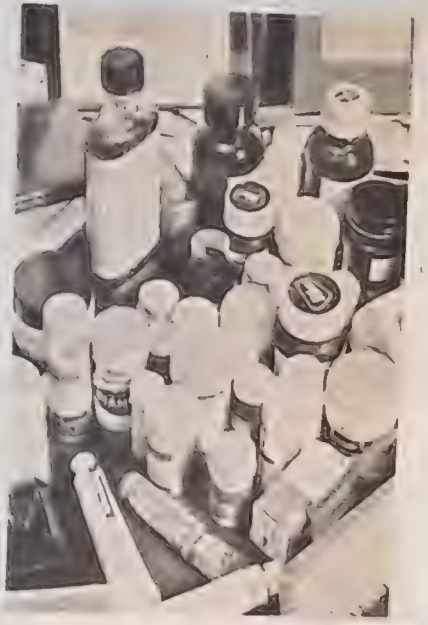
Wöhler, 1834 yılında ikinci kez evlendi. 1836'dan ölümüne kadar Göttingen Üniversitesi'nde kimya profesörlüğü yaptı. Çoğunda **Liebig**'le birlikte çalıştığı birçok önemli araştırma yürüttü. 1845 yılında alüminyum üretiminde ilk endüstriyel işlemin temelini oluşturan bir yöntemle saf alüminyum elde etmeyi başardı. Yeni birtakım elementler ve fizyolojik önemi olan birkaç bileşim buldu.



Liebig'in galvanik çözümleme aygıtı. (Solda).

Wöhler'in buluşlarından örnekler: Sentetik olarak elde edilmiş üre (yukarda) ve saf alüminyum (aşağıda). (Sağda)

Sentetik olarak elde edilmiş organik kimyasal maddelerden oluşan günümüz ilaçlarından örnekler. Eczacılık endüstrisi, Wöhler'in organik maddelerin laboratuvarlarda sentetik olarak elde edilebileceklerini bulmasının önemli sonuçlarından biridir. (Sağda).



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Christian Johann Döppler

1803 - 1853

Ses Bilimi

Avusturyalı matematikçi ve fizikçi **Christian Doppler**, bir gözlemciye göre, hareket halinde olan bir ses kaynağından çıkan sesin frekansının değişmesini inceleyen ilk bilim adamıdır.

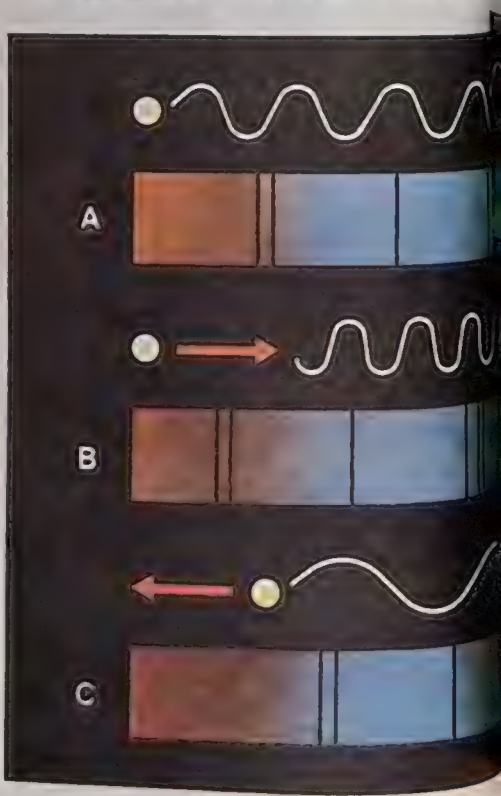
Salzburg'da doğan **Döppler**'in amacı, üniversitede öğretim üyesi olmaktı. Matematik alanındaki üstün yeteneklerine karşın üniversitede görev almayı başaramadı. Sonuçsuz kalan çabalardan sonra Avrupa'da bir kürsü sahibi olmaktan umudunu kesti ve Amerika'ya göç etmek için hazırlıklara başladı. Hareketinden birkaç gün önce Prag'da matematik profesörlüğü için bir öneri aldı. Okyanusun öte yanıyla ilgili planlarından vazgeçti ve anavatanına yakın bir ülkede çalışmayı yeğledi.

Döppler, Prag'dayken, ses dalgalarıyla ilgili sıradan, ama şaşırtıcı bir olayla ilgilenmeye başladı. Duran bir kişiye yaklaşan ses kaynağının yaydığı sesin yüksek perdeden yani tiz, duran kişiden uzaklaşan ses kaynağının yaydığı sesin ise alçak perdeden yani pes perdeden duyulduğu yıllardır bilinmekteydi. Bu olaya günümüzden şu örneği verebiliriz: İstasyonda beklerken bize doğru yaklaşan bir lokomotifin düdüğünü yüksek perdeden yani tiz bir çığlık gibi duyarız. Lokomotif tam önümüzden geçip uzaklaşmaya başlayınca düdüğün sesi aniden alçak perdeden yani pes perdeden gelmeye başlar.

Döppler, ses frekansındaki değişmeyi önce nitelik bakımından açıkladı, sonra da kuramın matematiksel çalışmalarını tamamladı. Durağan bir ses kaynağından çıkan ses, merkezdeki kaynaktan dışarı doğru ve dalgalar halinde yayılır. Birbirini izleyen bu küresel dalgaların aralarındaki uzaklık, sesin frekansını belirler. Dalgalar birbirine ne kadar yakınsa, ses perdesi ya da frekans o denli yüksek olur. Eğer ses kaynağı hareket ediyorsa, kaynağın önündeki dalgalar arasındaki uzaklık azalır. Her yeni dalga ses kaynağıyla aynı hızda ve aynı yönde hareket ettiğinden dalgalar sıkışır. Ses kaynağının arkasında kalan dalgalar arasındaki uzaklıksa açılır. Bu yüzden de ses kaynağının ön tarafında ses frekansı yükselir ve arka tarafındaki ses frekansı alçalır.

1842 yılında **Döppler**, ses frekansıyla ses kaynağının ve gözlemcinin hareketleri arasındaki matematik bağlantıyı çözdü. Kura-

XIX. yüzyılda Prag kenti. Döppler, ses dalgalarıyla ilgili önemli araştırmasını ve şimdi adını taşıyan etkiyi Prag Üniversitesi'nde matematik profesörüyken yapmıştı. (Altta)



Döppler etkisiyle evrendeki cisimlerin dünyaya göre hareketleri tanımlanır. Yaklaşan bir ışığın dalga boyu kısalır, uzaklaşan ışığınkise uzar. A: Dünya ile aynı hızda hareket eden bir cisimden gelen ışık; tayf çizgileri doğal durumda. B: Dünyaya doğru gelmekte olan bir ışık kaynağı; tayf çizgileri maviye doğru değişmiş. C: Dünyadan uzaklaşan bir ışık kaynağı; tayf çizgileri kırmızıya doğru değişmiş. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

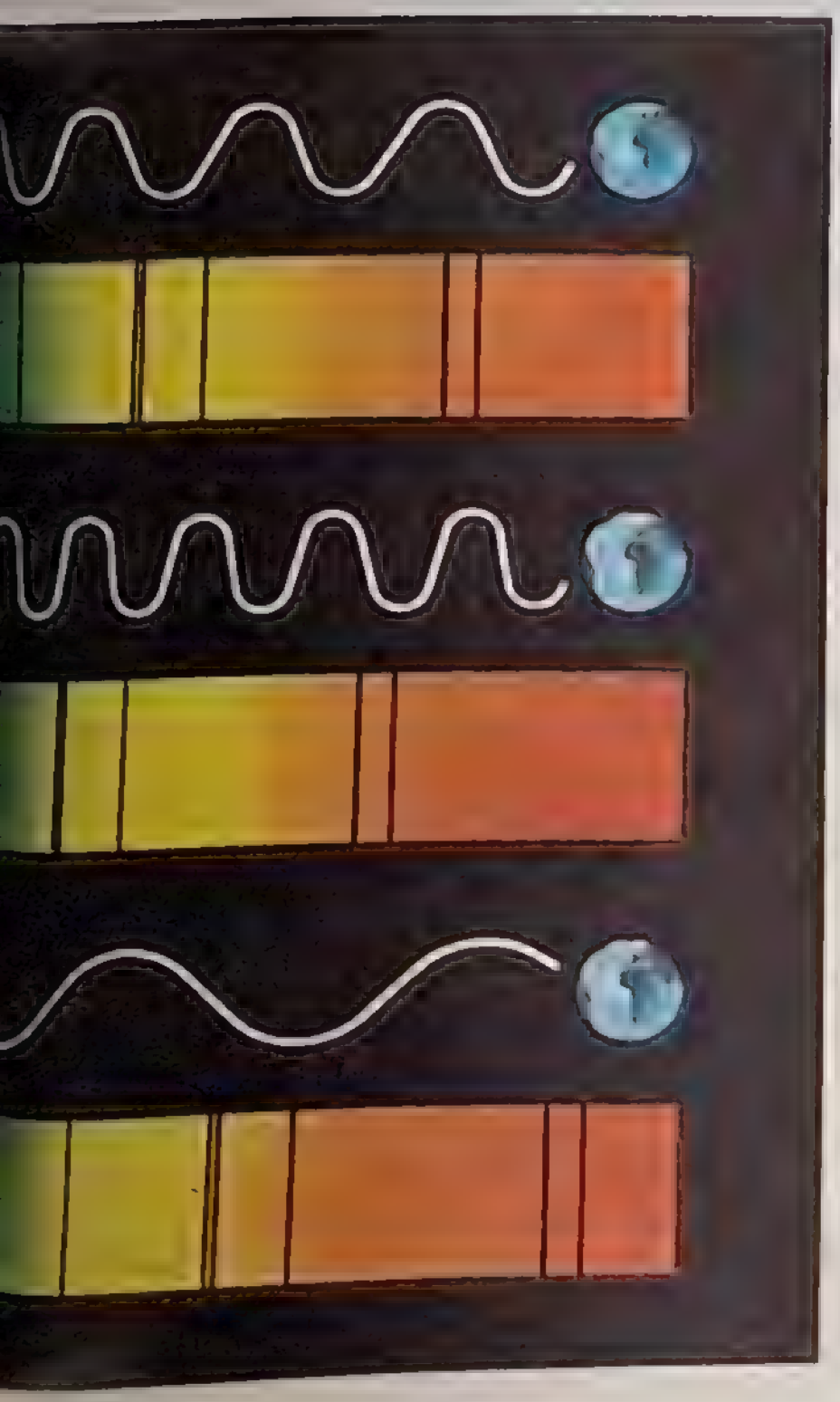
nının doğruluğunu sınamak için Hollandalı meslektaşlarıyla birlikte tarihteki en garip bilimsel deneylerden birini düzenledi. Belirli sayıda trompetçi değişik hızlarda bir ileri, bir geri giden bir tren vagonuna bindirildiler ve trompetlerini değişik noktalarda çalmaları istendi. Duydukları notaların frekansını tam olarak tanımlayabilen yetenekli müzikçiler de demiryolu boyunca yerlerini aldılar. Bu müzisyenler tren kendilerine yaklaşırken ya da kendilerinden uzaklaşırken duydukları notaları kaydettiler. Deney iki gün boyunca sürdü. Bu deney oldukça kaba bir teknikle yürütüldüyse de, elde edilen sonuçlar **Döppler**'in kuramını tümüyle doğrulamaktaydı.

Elde ettiği başarıya çok sevinen **Döppler**, ışık dalgalarında da benzer bir etkinin olması gerektiğini düşündü. Yıllarca bu konu üzerinde çalıştı. Ancak, ses dalgalarıyla geliştirdiği ilkelerin, ışık dalgalarına da uygulanabileceğini gösteremedi. **Döppler etkisinin** ışık konusunda da geçerli olduğu, ancak onun ölümünden birkaç yıl sonra bulundu. Işık kaynağı gözlemciden yüksek bir hızla uzaklaşıyorsa, ışığın rengi alçak frekanslara doğru, yani kırmızıya doğru değişir. Kaynak gözlemciye doğru gelmekteyse, ışık frekansı maviye doğru değişir. Çok geçmeden astronomi bilginleri, birçok yıldızdan ve bulutsu yıldız kümelerinden gelmekte olan ışığın tayf renklerinin kırmızıya döndüğünü bu yüzden de bu gökcisimlerinin çok yüksek hızlarla yeryüzünden uzaklaşmakta olduğunu buldular. **Döppler etkisi** üzerinde sürdürülen çalışmalar sonucu, uzaydaki bir noktadan her yöne genişleyen bir evren modeli geliştirildi. Evrenin, tek bir dev molekülün patlayıp parçalarını uzayın dört bir yanına savurmasıyla oluştuğunu ileri süren "**büyük patlama**" kuramı, bu buluşla kanıtlanabilmiştir

Yağmur damlalarının ve kar tanelerinin hareketini incelemek için Döppler radarı kullanılır. Geniş yeşil çizginin en sağındaki titreşimin yeri, boyu ve hareket biçimi yere düşmekte olan taneciklerin boyu, sayısı ve düşme hızını belirler. (Altta solda)

Yansıyan ses dalgalarının schlieren fotoğrafıyla görünür hale gelmesi. (Sağda)

Denizdibinin yansıyan ses dalgalarıyla çizilmiş bir modeli. (Altta)



Sir Joseph Whitworth

1803-1887

Mühendislik

Sir Joseph Whitworth'un buluşları, makine parçalarının yapıldığı tezgâhların evriminde çok önemli gelişmelere neden olmuştur. Önemli buluşlarının yanı sıra, **Whitworth**, madenî makine parçalarında gerçekten düzgün yüzeyler elde eden ilk mühendistir. Vida dişleriyle ilgili boyutlarda standartlaşmayı başlatarak bu konuda belirli ölçülere uyulmasını sağlamıştır.

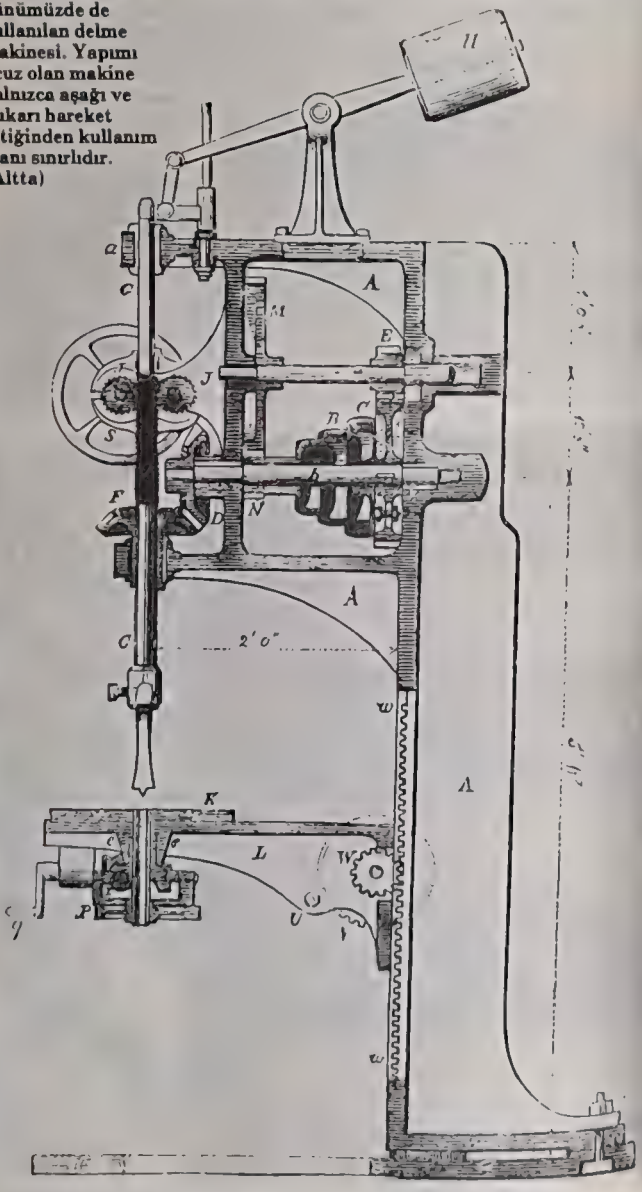
Joseph Whitworth, İngiltere'de Manchester kenti yakınlarındaki Stockport'da doğdu. Bir din adamı olan babası, aynı zamanda öğretmenlik de yapıyordu. **Whitworth**, 14 yaşındayken, Derbyshire'da iplik bükme fabrikası olan amcasının yanına çırak olarak girdi. Kısa sürede fabrikadaki tüm makinelerin inceliklerini öğrendi. Bu makinelerin yapımındaki yöntem sürekli geliştirdiği bir konuydu. 1821 yılında Stockport'dan ayrılıp teknisyen olarak çalışmak üzere Manchester'a gitti. 1825 yılında da Londra'ya gidip **Henry Maudslay**'in atölyesinde eğitimini sürdürdü. Burada madensel makine parçalarının işlem görmüş yüzeylerindeki tüm pürüzleri giderme işini yani elle yapmayı kusursuz bir hale getiren bir teknik geliştirdi. Bu yöntem yardımıyla, makinelerin kayarak çalışan parçaları arasındaki sürtünmeyi büyük ölçüde gidermiş oldu. 1833 yılında Manchester'a geri döndü ve kendi atölyesini kurdu.

Whitworth, 1850 yıllarında ürettiği, eşi olmayan üstün nitelikli ve yüksek hassasiyetteki makinelerle uluslararası bir üne kavuşmuştu. 1851 yılındaki büyük sanayi sergisinde İngiltere'nin en önde gelen imalat tezgâhları yapımcısı olarak sivrildi. Yaptığı makinelerin ölçülerindeki kesinlik ve doğruluk, ana ilkesiydi. İşe başladığı yıllarda bir inçin yüzbinde birini ölçebilecek duyarlıkta bir makine yapmıştı. O yıllarda her atölye, kendi ölçülerine göre vida yapardı. **Whitworth**, vida adımı ve diğer vida boyutlarını standartlaştırmaya girişti.

Kuşağının birçok mühendisi gibi **Whitworth** da, teknolojinin değişik alanlarında başarılı çalışmalar yapmıştır. İngiltere'de ondalık sistemin yararlarını ilk görenlerden biriydi. Geliştirdiği, aşınmaya dayanıklı kesiciler, freze ve düzleme tezgâhlarının verimini büyük ölçüde artırmıştı. 1835 yılında bir örgü makinesi, 1842 yılında da sokakları

Joseph Whitworth

Whitworth'un günümüzde de kullanılan delme makinesi. Yapımı ucuz olan makine yalnızca aşağı ve yukarı hareket ettiğinden kullanım alanı sınırlıdır. (Altta)



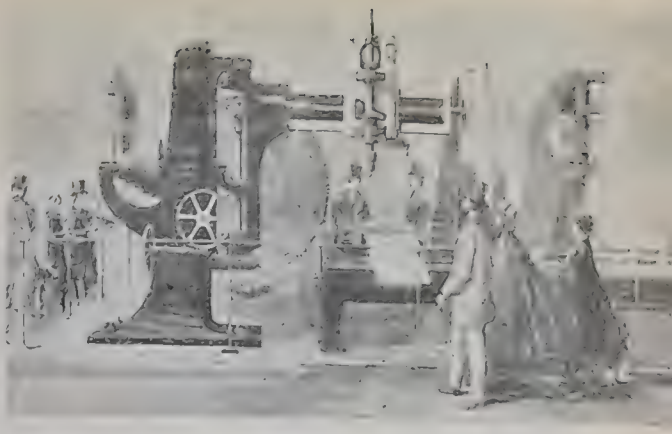
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

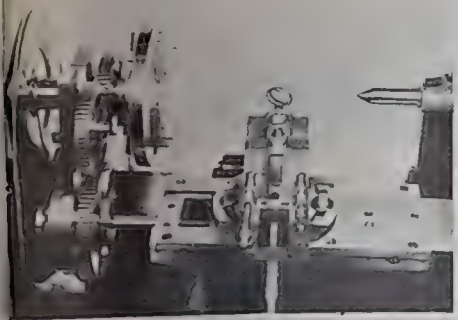
temizleyecek bir makine yaptı.

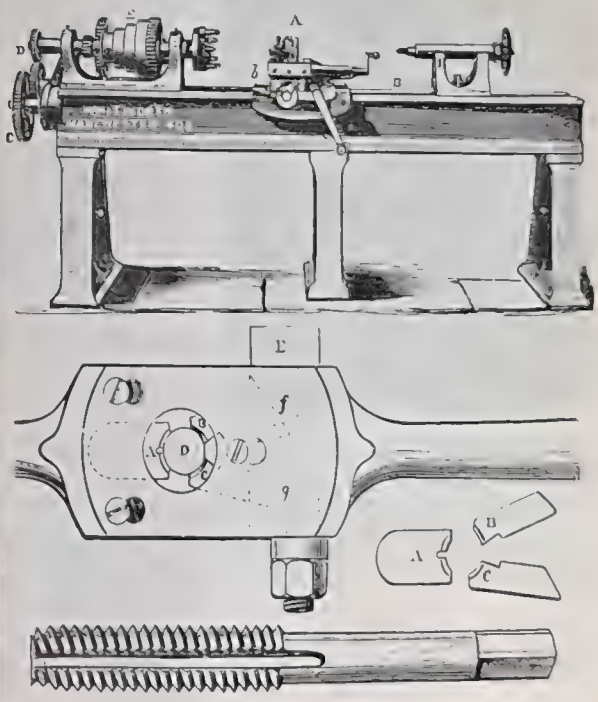
1854 yılında Kırım Savaşı'nın patlak vermesiyle çalışmalarını askerî araçlar ve silahlar üzerinde yoğunlaştırdı. O sıralarda kullanılmakta olan **Enfield tüfekleri** pek güvenilir değildi. **Whitworth**, namlu çapı ve yiv biçimiyle ilgili belirli ölçüler üzerinde çalışmaya başladı. Savaş bürosu, namlusunun çapı 0,45 inç ve merminin çok hızlı dönmesini sağlayan yivleri olan yeni bir tüfek önerisini olumsuz karşıladı. Ama İngiliz Ulusal Silah Kuruluşu, **Whitworth tüfeği**'ni en iyi tüfek seçti ve Fransız ordusu da bu tüfekleri nişan talimlerinde kullanmaya başladı.

Ayrıca, mermisini 10 kilometre uzağa atabilen yivli bir sahra topu geliştirdi ama, top resmî işlerdeki gecikmeler yüzünden hiçbir zaman kullanılamadı. Yine de ağır sahra toplarında kullanılan yumuşak bir tür çelik yapmayı başardı. Bu işi, çeliği basınç altında döverek yapıyordu. Böylece madenin eritilmesi sırasında içinde kalan hava kabarcıkları yok ediliyordu. Bu hava kabarcıkları, döküm sırasında madenin gücünü azaltıyordu. Bu yöntem ağır silahların yapımında çok etkili oldu. Fabrikayı gezen bir Amerikan kuruluna göre, bu yöntem diğerlerine göre kat kat üstündü.

Whitworth, buluşlarının sonucu olarak Fransa İmparatoru III. Napolyon tarafından Legion d'honneur nişanıyla onurlandırıldı. İngiltere Kraliçesi Victoria da kendisine soyluluk unvanı verdi. İki kez evlendiği halde hiç çocuğu olmadı. Bıraktığı yüklü miras, teknik üniversite ve enstitülerce verilen burs ve araştırma fonlarına harcanarak, mühendisliğin ilerlemesinde yardımcı oldu.







Whitworth'un delme makinesi. Hem matkap hem yatak, düşeyde ve yatayda hareket edebilirler. (Üstte sağda)

Henry Maudslay'in tornası. (Solda)

Whitworth'un düzleme makinesi (planya tezgâhı). (Altta solda)

Whitworth'un diş açma tornası. (Ortada sağda)

Whitworth'un kılavuz-lokma takımı. (Altta sağda)

Bu ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Isambard Kingdom Brunel

1806-1859

Mühendislik-Ulaşım

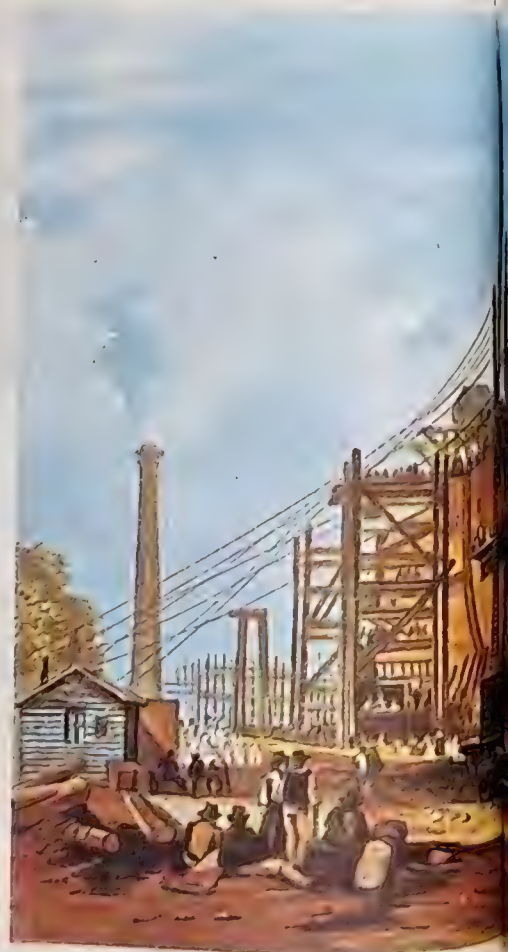
Isambard Kingdom Brunel, buluşlarla dolu XIX. yüzyılın en önde gelen bilim kişilerinden biriydi Brunel, güçlü bir mühendis, tasarımcı ve yapımcıydı. Buharlı gemi çağını başlatan Brunel, daha çok okyanus aşırı seferler yapabilen üç dev gemisiyle tanınır. Yaşamı boyunca beslediği büyük ve tutku dolu düşünceleriyle çağının teknolojik olanaklarına meydan okumuş ve parlak başarılar elde etmiştir.

Fransız mühendis Sir Marc Brunel'in oğlu olan **Isambard Kingdom**, İngiltere'nin Portsmouth kentinde dünyaya gelmişti. Kral taraftarı olan baba Brunel, 1793 yılında Fransa'dan ayrılmak zorunda kalmış ve 1799 yılında İngiltere'ye yerleşmişti. Burada yaptığı buluşlarla büyük ün yapmış ve

Thames Nehri'nin altından geçen ilk tüneli gerçekleştirerek şövalyelik unvanı kazanmıştı. **Isambard**, küçük yaşlardan başlayarak, mühendisliğe karşı büyük bir ilgi duydu ve 19 yaşındayken babasının Thames tüneli projesinin yapım çalışmalarının başına geçti.

1833 yılında genç **Brunel**, yeni başlanan Büyük Batı Demiryolunun yapım mühendisliğine getirildi. Londra-Bristol arasındaki ilk demiryolunun tüm köprü, tünel ve istasyonlarının yapımını gerçekleştirmiş, bu nedenle de büyük başarı sağlamıştı. Bir süre sonra da hava basıncıyla çalışan bir tren düşünüp bunun da yapımını gerçekleştirdi ama kapalı bir boru içindeki hava basıncının etkisiyle hareket eden pistonun çektiği tren, ilk denemesinde başarılı olamadı ve sonunda tasarı unutuldu, gitti.

Brunel'in 1837 yılında denize indirdiği ilk büyük gemisi "Great Western". (Üstte)



"Great Eastern" gemisinin yapım çalışmaları. Gemi, 4000 yolcu ya da 10.000 asker taşıyabilecek büyüklükte tasarlanmıştı. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

...ak ve güçlü aygıt

Brunel'in en başarılı olduğu konu, gemi yapımıydı. Büyük ölçüde ve köklü düşünebilme yeteneği ona iki büyük başarı, ama felâketle sonuçlanan bir de başarısızlık getirdi. Büyük Batı Demiryolundan sonra gerçekleştirdiği gemisi "**Great Western**" ilk buharlı transatlantikti. Yandan çarklı olan bu tahta gemi denize indirildiği 1837 yılında, dünyanın en büyük gemisiydi. İkinci dev "**Great Britain**" hem o zamana dek, demirden yapılan en büyük tekne, hem de okyanus aşırı yolculuğa çıkan ilk pervaneli gemi olma özelliklerini taşıyordu. 3270 tonluk gemi, 1843 yılında denize indirildi ve 1846 yılında İrlanda kıyılarında karaya oturana kadar birçok kez Atlantiği geçti. Tahta bir teknenin paramparça olacağı bu kazada "**Great Britain**"in demir teknesine hiçbir şey olmadı. Böylece demirden yapılan gemilerin çağı açılmıştı.

Brunel'in üçüncü gemisi "**Great Eastern**", buharlı gemi tarihinin parasal açıdan en başarısız olayıdır. Gemi lükstü. İçinde, 4000 yolcuyla Avustralya'ya gidip dönebilecek kadar kömür taşıma kapasitesi vardı. Hem yandan çarkları, hem pervanesi bulunuyordu. Sonradan yapılan tüm gemilerde örnek olarak alınan çift demir tekne uygulamasıyla bu alanda devrim yaratmıştı. Çağının çok ilerisindeki bu tekne çok büyük olduğundan, neredeyse denize indirilemeyecekti. Şanssızlıkların peşini bırakmadığı gemiye, parasal kaynak sağlanamadığı için yolcu taşımakta kullanılamadı. Yine de, okyanus altından geçen ilk kabloyu döşediği için "**Great Eastern**" büyük ün kazandı 1872 yılında Liverpool limanına çekildi ve 1888 yılında parçalanıp hurdaya çıkıncaya kadar orada paslanmaya bırakıldı.

Clifton Asmaköprüsü'nün resmi. Köprünün yapımı, Brunel öldükten sonra bitmişti. (Üstte)

Great Eastern, 1857 yılında ilk yolculuğuna çıkarken. (Sağda)

Brunel, en büyük düşünün parçalanışını görecek kadar yaşamadı. Parasal zorluklar ve aşırı çalışmanın yıpratması sonucu gemi-nin felâket getiren ilk yolculuğuna çıktığı günlerde öldü. "**Great Eastern**"in bu ilk yolculuğunda bir bölümü havaya uçtu ve bu bölmedeki ateşçiler öldü. Ancak tekne ve makineler o kadar sağlam yapılmıştı ki, gemi onarım için limana gelmeyi başardı. Son dev gemisinin başarısızlığı, **Brunel**'in parlak meslek yaşamını mutsuz bir biçimde sona erdirmesine karşın, değişik alanlardaki üstün başarıları adını ölümsüzleştirdi. **Brunel**, 1500 kilometreden çok demiryolu. içlerinde görkemli Clifton Asmaköprüsü'nün de bulunduğu çok sayıda köprü ve Kırım Savaşı'nda kullanılan 1000 yataklı bir prefabrik hastane yapmıştır

James Nasmyth
1808-1890

Mühendislik

İskoç mühendis **James Nasmyth**, mühendisliğin büyük boyutlara ulaşmasında önemli katkısı olan, buharlı şahmerdanı bulmuştur.

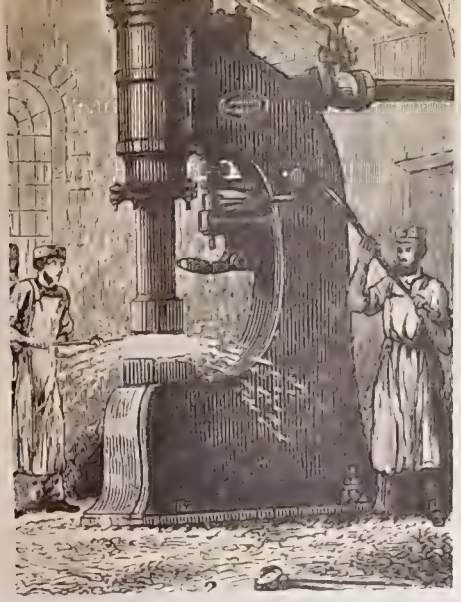
James Nasmyth, "Makine İmalat Tezgâhları"nın babası olarak tanınan **Henry Maudslay**'in Londra'daki atölyesinde çalışan genç mühendislerden biriydi. **Maudslay**, makine parçalarının doğru ve kesin ölçülerde yapılmasının gerekliliğini ortaya ilk koyanlardan biridir. 1797 yılında bulduğu diş açma tornası, buharla çalışıyordu ve kesici bıçağı tam yerinde sıkıca tutan yataklı bir düzeni vardı. 1799 yılında **Sir Marc Brunel**'e yaptığı bir dizi makine de, makineleşmiş seri üretim biçiminin ilk örneklerindendir. Bu yenilik Birleşik Devletler'de **Eli Whitney**'in geliştirdiği yöntemlerin benzeri ve çağdaşıydı. İngiltere'de yerleşmiş bir Fransız mühendis olan **Marc Brunel**, bu makinelerle İngiliz Kraliyet Donanması için ... ayıda tahta palanga yapmıştır. Bir yu... yerleştirilmiş birçok makaradan oluşan bir aygıt olan palangayla ağır yükler ... bir kuvvetle yukarı kaldırılabilir.

James Nasmyth, Edinburgh'dayken çok ... yaşlarda mühendislikle ilgilenmeye başlamıştı. Babası Alexander Nasmyth, ... ve ressamdı. Genç **James**, babasının ... aldığı sanatçı ruhunun, tasarılarını ha... rlarken kendisine büyük etken olduğunu söylerdi. **James Nasmyth**, 17 yaşındayken, teknisyen yetiştirilen okullarda ders aracı olarak kullanılan buharlı makine modellerini yapabiliyordu. 19 yaşındayken ondan yapmasını istedikleri buharlı araba, çağdaş kavramlar ışığında incelendiğinde oldukça başarılı olmuştu. 1829 yılında **Maudsley**'in ölümünden iki yıl önce, onun Londra'daki atölyesinde yardımcı olarak çalışmaya başladı ve imalat tezgâhları konusundaki son yenilikleri öğrendi. 1834 yılında Edinburgh'a döndü ve birtakım görevlerde bulundu ama, üç yıl sonra önemli bir endüstri merkezi haline gelmekte olan Manchester'e yerleşmeye karar verdi.

Kentin dışında 25 dönümlük bir alanda, sonradan **Bridgewater** adıyla tanınan bir döküm fabrikası kurdu. Burada buharlı lokomotifler ve makinelerle hidrolik presler ve pompalar yaptı. O sıralarda kullanılmakta olan makineler ve yapım teknikleriyle ilgili birçok yenilikler getirdi. 1839 yılında en önemli buluşunu, buharlı şahmerdanı geliştirdi.

Nasmyth'in Şahmerdanı çalışırken. İki yandaki iki büyük ayağa bağlı olan silindire buhar girdiğinde, pistona bağlı olan büyük demir kütle havaya kalkar ve buhar silindirden çıkarken de serbest kalıp aşağıya düşer. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Nasmyth'in buharlı şahmerdanının küçük bir modeli. (Solda)

Nasmyth teleskobunu kullanırken. Bu teleskopla, gözlemci hareket etmeden gökyüzünün her yanı incelenebilirdi. Newton'un yansıtma ilkesi ve XVII. yüzyıl Fransız astronumu Cassegrain'in teleskobunun özellikleri bir araya getirilerek yapılan Nasmyth Teleskobu günümüzde kullanılan teleskoplara benzer. (Altta)

Bu son derece büyük ve güçlü aygıt **Isambard Kingdom Brunel**'in isteği üzerine yapılmıştı. **Brunel**, projesini yapmakta olduğu "**Great Britain**" gemisinin büyük çarklarını döndürecek şaftı bu şahmerdanla yapmayı düşünmüştü. Sonradan bu düşünce bir kenara atıldı ve geminin pervanelerle yürütülmesi kararlaştırıldı. Ancak, buharlı şahmerdan, denetlenebilir koşullarda çok büyük kuvvet uygulama yeteneğiyle, ağır sanayinin bütün dallarında hemen kullanılmaya başlandı.

Buharlı şahmerdan o kadar hassas biçimde ayarlanabiliyordu ki, çok yüksek güçte ve darbe biçiminde uyguladığı güç yanında, ancak bir yumurtanın kabuğunu kıracak kadar hafif bir kuvvet de uygulayabiliyordu. Bu aygıt aynı zamanda temellerde kullanılan kazık çakma makinelerinin de atası sayılır. Dikey durumdaki silindirleri de sonradan denizcilikte kullanılan makinelerde uygulanmıştır.

Nasmyth'in 50 cm'lik Cassegrain-Newton teleskopu. (Sağda).

Nasmyth, yaşamının son otuz yılında bu işlerden çekilip her zaman ilgi duyduğu bir konu olan **Astronomi**'yle uğraştı. Kendi yaptığı bir teleskopla Ay yüzeyinin topografyasıyla ilgili çalışmalara önemli katkılarda bulundu. 1874 yılında "**Bir Gezegen, Bir Dünya ve Bir Uydu Olarak Ay**" adlı bir kitap yazdı. Ancak tarihteki unutulmaz yerini, **buharlı şahmerdanı** bulmasıyla sağlamıştır. Bu buluş, birçok büyük boyutlu endüstriyel işlemin gelişmesi sonucunu doğurmuştur.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Louis Braille
1809-1852

Haberleşme

Çok küçük yaşta gözlerini kaybeden Fransız **Louis Braille**, görmeyenler için okuma ve yazmada çığır açan bir yöntem geliştirdi. Kabartma noktalar temeline dayanan bu yöntem, 63 tane harf ve işaretten oluşur. Hızlı ve kolay bir öğrenim sağladığı için günümüzde tüm dünyada kullanılmaktadır.

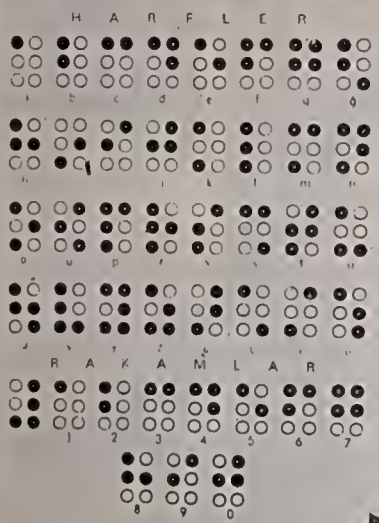
Bir dericinin oğlu olan **Braille**, üç yaşındayken babasının atölyesinde deri kesmeye çalışırken kayan bıçağın gözüne girmesiyle kör olmuştu. Çok zeki olduğu için büyüdüğü zaman, körlüğün getirdiği zorlukların üstesinden gelmeyi başardı ve çok yetenekli bir müzikçi oldu. Çello ve org çalmayı öğrendi. 10 yaşındayken **Görmeyen Çocuklar Ulusal Enstitüsü**'nden burs kazandı. Bu okulun kurucusu **Valentin Hauy**, bir yöntem geliştirmişti. Bu yöntemde normal Romen harfleri kabartma olarak kâğıda aktarılıyordu. Ne var ki, bu yöntemle okumak, görmeyenler için yavaş ve yorucu oluyor, üstelik de öğrencilere yazma öğretilemiyor-

Braille'ın buluşundan önce, gözleri görmeyen kişiler, Düşkünlerevi'ne alınır ve el işleri yaparak hayatlarını kazanırdı. (Üstte sağda)

ket ederek bir alfabe oluşturdu ve okumayı hızlandırmak için bir dizi kısaltma yaptı.

Braille, yöntemini 1829 yılında yayınladı. İlerki sekiz yıl boyunca da yöntem iyice geliştirildi. Resmî olmamakla birlikte, **Braille**'ın artık öğretmen olarak çalışmaya başladığı Ulusal Enstitü'de bu alfabe kullanılmaya başlandı. Ancak **Braille**, veremden öldüğü sıralarda daha yaygın olarak kullanıma geçilmemişti.

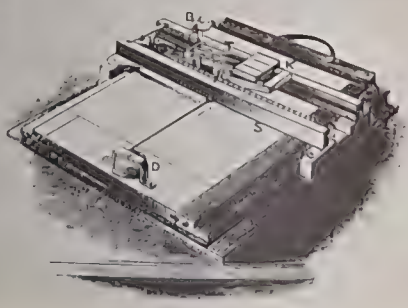
1819 yılında Fransız ordusunda yüzbaşı olan **Charles Barbier**, "**Gece Yazısı**" adını verdiği bir yöntem buldu. Bu yöntem savaş alanlarında geceleri mesaj okumaya ve yazmaya yarıyordu. 12 kabartma noktanın çeşitli düzenlemeleri kullanılıyordu. **Braille**, 15 yaşındayken **Barbier**'nin yöntemini öğrendi ve bunu görmeyenlere uygulamak için çalışmalara başladı. İlk iş olarak, 12 noktalı düzeni altı noktaya indirdi. Buradan hare-



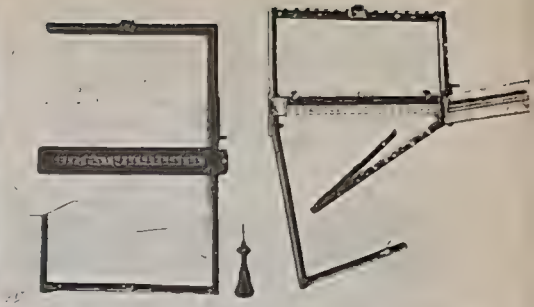
Körler Alfabesi: Harfleri ve işaretleri ifade eden büyük noktalar kabartmadır, içi boş noktalar ise büyük noktaların her altılı gruptaki yerini ve durumunu göstermek bakımından işe yarar. (Solda)

Braille'ın keşfi dolayısıyla basılan anı pulu. (Üstte solda).

Braille yazı makinesi. (Sağda)



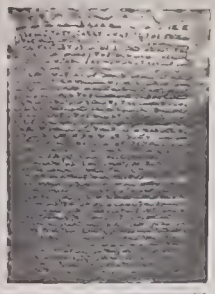
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Braille Alfabesi uygulanan Dussaud yazı aleti. (Üstte)

Bu arada görmeyenlere, okumada kolaylık sağlamak için yeni yöntemler aranıyor ve deneniyordu. 1860 yıllarında Amerika'da "New York İşareti" adıyla yeni bir noktalama yöntemi bulundu. 1870'lerde Boston'da görmeyen bir öğretmen, **Braille** yönteminden yararlanarak, "**Amerikan Braille'ı**"nı uygulamaya koydu. Her iki yöntem de uzun yıllar boyu kullanıldı. Yavaş yavaş gerçek **Braille** yönteminin açık seçikliği, etkinliği kabul edildi ve her yerde bu yönteme dönüldü. İlerki yıllarda yapılan tüm değişiklikler ve gelişmeler, **Braille**'ın koymuş olduğu ilkelere dayandırıldı ve 1932 yılında yapılan uluslararası bir toplantıda **Braille** alfabesinin, İngilizce konuşulan tüm ülkelerde kullanılmasına karar verildi.

1840'larda İskoç James Alston, ilk kabartma İncil'i yaptı. (Sağda).

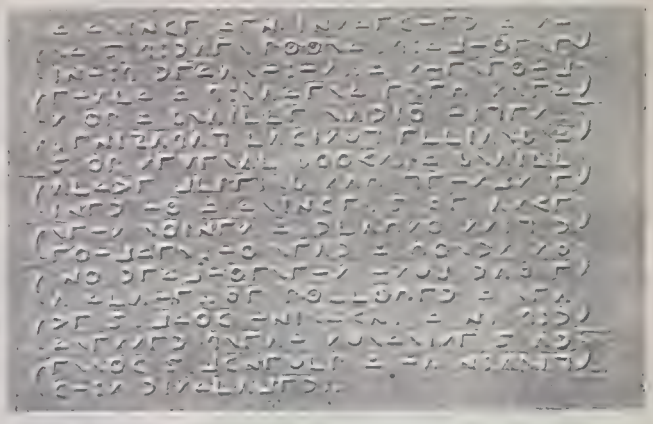


O günden sonra zamanla **Braille Alfabesi** hemen hemen tüm dillerde kullanılmaya başlandı. Ayrıca müzik notaları, steno, fen ve matematik konularında da uygulandı. Artık **Braille Alfabesi**'yle görmeyenler için yazma olanakları da doğmuştu. İki madenî şablon levha arasına takılan kâğıt üzerine sivri uçlu bir kalemle bastırılarak kabartma noktalar elde ediliyordu. Yazma işlemi sağdan sola doğru yapılıyordu. Böylece, kâğıt tersine çevrildiğinde noktalar soldan sağa okunuyordu.

Ayrıca **Braille Alfabesi**'nin kullanıldığı çeşitli daktilo makineleri de vardır. Bu makinelerin ilki 1892 yılında yapılmıştır. **Braille** ile yazılı yazıların basımı da, kâğıda **Braille** yazısını basan stereograf çinko levhaların kullanımıyla gerçekleşmiştir. Kâğıtların her iki yüzüne de bu baskı yapılabilir.

Usta bir **Braille** okuyucusu, gözle okuyan bir kişinin yarısı kadar bir hızla okuyabilir. **Braille**'ın bugün de sürmekte olan aksayan bir yanı vardır, o da, ileri yaşlarda gözlerini kaybeden kişilerin bu alfabeyle okumakta çektikleri zorluktur. Bunu önlemek için 1845 yılında İngiliz **William Moon** bir yöntem geliştirdi. **Moon Yöntemi** diye tanınan bu kabartma yöntemde, Romen harflerinin basitleştirilmiş biçimleri kullanılıyor ve doğrudan, kolayca okunma sağlanıyor.

Genç yaşlarda gözlerini kaybedenler için 1845'te bulunan Moon Yöntemi (Altta).



Braille alfabesiyle yazılan kabartma yazının okunuşu. (Solda)

Picasso heykelinin ve Şikago alanının Braille modeli. (Sağda)

Charles Robert Darwin

1809-1882

Biyoloji

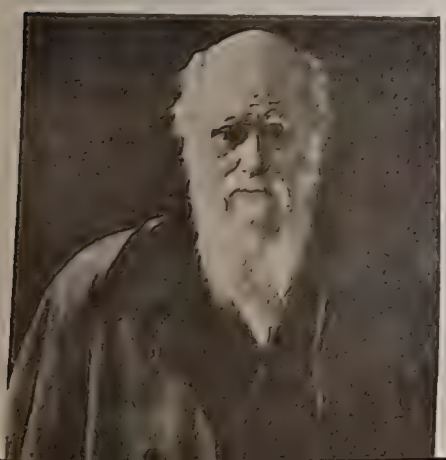
Doğabilimi ve jeolojiyle uğraşan **Charles Darwin**, "Türlerin Kökeni" adlı kitabını yayınladığında, o gün için geçerli olan biyolojik inançları altüst etmişti. "Doğal ayıklama" ve evrim kuramı felsefî ve dinî düşüncelerde olağanüstü etkiler yapmış, bir çığ gibi yayılarak ekoloji, antropoloji ve genetik gibi çağdaş bilimlere giden yolları açmıştır.

Doktor **Robert Darwin**'in oğlu olan **Charles Darwin**, Shrewsbury, İngiltere'de doğdu. Anne tarafından, ünlü sanayici ve Wedgewood seramiklerinin yapımcısı **Josia Wedgewood**, baba tarafından da ünlü bilim adamı ve felsefeci Erasmus Darwin'in torunuydu. Ancak **Darwin**, ileri gelen bilim adamlarıyla karşılaştırıldığında, oldukça haylaz ve geç gelişme gösteren bir kişidir.

Darwin, babasının isteği üzerine önce tıp, sonra ilâhiyat eğitimine başladıysa da, hepsi sonuçsuz kaldı. Ancak Edinburg ve Cambridge üniversitelerinde karşılaştığı öğretmenleri, onun doğabilimine olan ilgisini körüklediler. 1831 yılında **Darwin**, hükümetin düzenlediği araştırma gezisine doğabilim uzmanı olarak katılması için çağrı aldı. **Beagle** adlı gemiyle dünya çevresinde araştırma gezisine başladı.

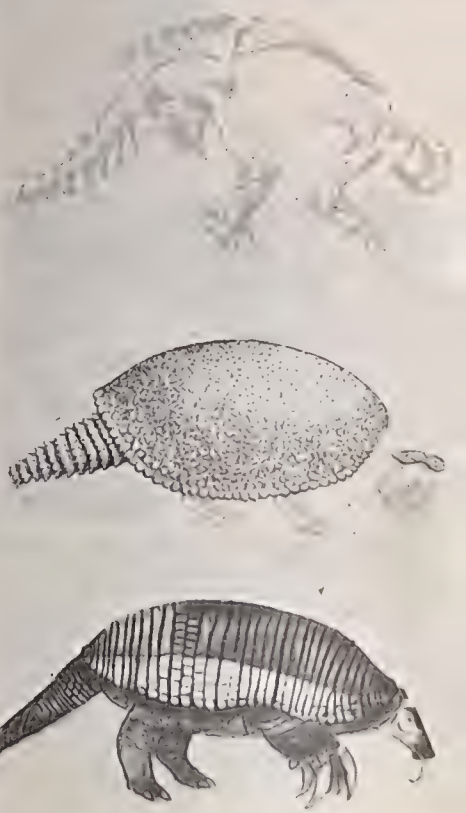
Beagle, önce Kap Verde Adaları'na, oradan da Güney Amerika'ya uğradı. **Darwin**, Brezilya'da balta kesmez ormanlarda dolaştı, Bahia Blance'da ilk taşılına rastladı. Bu, megateriyum diye bilinen, bugün yalnızca taşılları bulunan ve yalnız Amerika kıtasında görülen dev bir hayvanın kafatasıydı.

Gemi, üç yıl boyunca Güney Amerika kıyılarını taradı ve bilgi topladı. Bu arada **Darwin**, jeolojik ve biyolojik gözlemler yapıyor, bilgi topluyor ve her türden örnek biriktiriyordu.



1835 yılında Beagle, Galapagos Adaları'na ulaştı. Burada geçirilen dört hafta, gezinin en önemli olayıydı. Darwin, Galapagos'ta 14'e yakın ispinoz kuşu türü bulunduğunu gözledi. Bu kuşların her birinin değişik beslenme biçimi, tohumla karınlarını doyuranların papağan gagasına benzeyen güçlü gagaları vardı. Böcek yiyenlerinse sivri ve ince gagaları, avlarını kolaylıkla yakalamaya yarıyordu. Aralarında bağ olduğu açıkça belli olan bu türler arasındaki değişiklikler gösteriyordu ki, bunlar bir tür.

Avustralya, Sidney limanına demirlemiş Beagle adlı gemi. (Üstte)



İskelet (üstte); bugün var olmayan gliptodon'un kemikli zırhı (ortada); gliptodon'a benzeyen armadillo (altta). Darwin, Güney Amerika'da gliptodon'un taşılını buldu ve benzerliklerden, aynı yörede yaşayan armadillo ile akraba olduğu sonucuna vardı. (Sağda)

den oluşmuşlardı. Her adada görülen kaplumbağalar arasında da karşılaştırılabilir farklılıklar vardı.

1836 Ekim'inde İngiltere'ye döndüğünde Darwin, bir kuram oluşturmaya başladı. Bu kuramla bir türün nasıl değişime uğrayarak ya da gelişerek bir başka tür oluşturduğunu açıklamaya girişti. Daha önceleri de evrim kuramları ortaya atılmıştı. Bunların en önde gelenlerinden biri, Fransız biyolog Lamarck'a aitti. Lamarck'a göre hayvanlar ve bitkiler karşılaştıkları koşullara göre nitelikler ediniyorlar ve bunları sonraki kuşaklara aktarıyorlardı. Ancak o zamanın geçerli düşüncesi, türlerin değişmez olduğuydu. Bütün türler doğrudan doğruya Büyük Yaratıcı'nın eseriydi.

Bu arada Darwin, bir yazı dizisi yayınlamaya başladı. Bu diziye "Türlerin Değişebilirliği" adını verdi. Darwin, özellikle şu noktaya dikkat etmişti: Galapagos Adaları gibi coğrafî ya da fizikî engellerle birbirinden ayrılan yerlerde, gerçekte birbirleriyle bağıntılı, ama değişik türler bulunmaktaydı.

Bu arada değişik coğrafî yörelerdeki hayvanlar da aynı yönteme uyuyorlardı. Avustralya-Asya çevresinde, Tasmanya kurdu ve dikenli karıncayiyenler gibi keseli hayvanlar, dünyanın her yerindeki yüksek memelilerle benzerliklere sahiptir.

Tüm bunlar, evrimin gelişmesinin varolduğunu gösteren kanıtlardı, ancak işleyiş yöntemini açıklayamıyordu. Darwin, Thomas Malthus'un "Nüfus İlkesi Üzerine Araştırma" adlı klasik yapıtını okuyunca bu sorunu çözebildi. Malthus'un yapıtı, insan nüfusunun kesinlikle denetim altına alınmadıkça, bir gün gelip yiyecek stoklarının insanlara yetmeyeceğini ileri sürüyordu. Kitaptaki ana yanlış düşünce, insanoğlunun kendi gereksinmesine göre yiyecek yetiştirebileceğiydi. Diğer yanda bitkiler ve hayvanlar böyle bir şeyi gerçekleştiremeyeceklerinden, onların çoğalması çevre koşullarına göre olacaktı. Darwin, şöyle bir sonuca ulaştı: Bu hayvanlardan ve bitkilerden en yararlı özellikleri taşıyanlar, diyelim, gıda sağlayanlar, yaşamlarını sürdürme şansına sahip olacak ve bunların yavruları bu özellikleri taşıyacaklardı. Başka bir deyişle, bitki ve hayvanlar doğal ayıklanmaya konu olacaklardı.

Bu düşünceye varışından sonraki 20 yıl boyunca Darwin, türlerin gerçekten değişebilirliği üzerine kanıt toplamayı sürdürdü. Buluşlarını yayınlamayı ise sürekli erteliyordu. Ne var ki 1858 yılında, Malezya'dan doğabilimci Alfred Russel Wallace'dan bir yazı aldı. Darwin, kendi kuramının Wallace tarafından son derece anlaşılabilir biçimde özetlendiğini gördü. Her ikisinin de dostları olan bilim adamları, Darwin ve Wallace'ın Londra Linnean Kuruluşu'na birlikte başvurmaları ve kuramlarını açıklamalarını sağladılar. Ertesi yıl Darwin, ünlü kitabını, "Doğal Ayıklama Yöntemiyle Türlerin Kökeni Üzerine"yi yayınladı. Kitabın ilk baskısı, satışa çıktığı gün tükendi. Yeryüzünde böylesine fırtına koparan birkaç yapıt olmuştur. Seçkin bilim adamları, devlet adamları ve kilise yüksek görevlileri ateşli tartışmalara giriştiler. Ancak Darwin de çok şanslıydı. Doğal ayıklama yöntemiyle evrim kuramının da çok ateşli savunucuları vardı. Bunlar olağanüstü yetenekte ve seçkinlikteki bilim adamlarıydı. Aralarında ünlü biyoloji bilgini Thomas H. Luxley de bulunuyordu.

Memelilerde el evrimi: A. opossum. B. ağaç soreksi. C. kalago. D. tarsius. E. Habeş maymunu. F. orangutan. G. İnsan. Primatların en büyük özelliği olan tutma yeteneği, aşağı memelilerde (A, B, C, D) azdır. Giderek yüksek primatlarda bu yetenek artmıştır. (Altta sağda)

Darwin'in Güney Amerika kıyılarında görmüş olduğu üç çeşit palmiye ağacı. (Altta solda)

Darwin, evrim kuramı üzerine çalışmalarını sürdürdü ve o zaman için kabul edilmesi olanaksız bir düşünce üzerine yöneldi. Bu düşünce: İnsanoğlunun maymun benzeri primatlardan geldiğine yönelikti. İnsanla hayvanlar arasındaki yapı ve davranış benzerliklerini inceledi ve 1871 yılında "İnsanın Soyu" adlı yapıtını yayınladı. Evrimin bu yönü yeniden çok büyük ve ateşli tartışmalara yol açtı.

Ne var ki, Darwin'in kuramı, bilim dünyasında hak ettiği yeri ve değeri kazanmakta gecikmedi. Tüm dünyada saygınlık kazanan Darwin, öldüğünde Westminster Abbey'ye, Sir Isaac Newton'un yanına gömüldü.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Cyrus Hall McCormick

1809 - 1884

Ziraat

Tarımın makineleşmesinde en önemli buluşlardan biri de, biçerdöverin bulunmasıdır. Virginia'lı bir çiftçinin oğlu olan Cyrus McCormick'in bu icadı, Kuzey Amerika ve Avustralya'daki yabani toprakların geniş ölçüde tarımda kullanılmasını sağlamıştır.

Endüstri Devrimi sonucunda kentsel yerleşme önem kazanmış ve buralardaki nüfusun beslenme sorununu da birlikte getirmiştir. Bu olguya karşılık tarımda makineleşme hızı endüstriye ayak uyduramamış ve çok geride kalmıştır. Bunun nedeni, tutucu ve geleneksel tarım uygulamasıdır. Ancak ürün yetiştirmekteki geliştirilen yöntemler Avrupa ülkelerinde olduğu kadar Birleşik Devletler'de de büyük ölçüde ürün alınmasına yol açmıştır. Kuzey Amerika'da el değmemiş toprakların tarıma açılmasıyla makineleşme gereği hızla önem kazanmıştır. İşe yarayacak sabanlar geliştirilirken, yeni harman dövme makineleri de ...aya çıkıyordu. Ancak hasat zamanı ekini ...lamak için çok sayıda adama gerek ...ılduğunda makineleşmenin önemi iyice belirginleşiyordu.

XVIII. yüzyıl sonlarından başlayarak, bir biçerdöver makinesi yapılmasına uğraşılıyordu ama, hiç kimse bu buluşu gerçekleştiremiyordu. Bu işte başarısızlığa uğrayanlardan biri de, Cyrus McCormick'in çiftçilik ve demircilikle uğraşan babasıydı. McCormick, babasının dükkânında çalışırken çok şey öğrendi ve 1831 yılında 22 yaşındayken ilk biçerdöver makinesini yaptı. Bu makine, ilerde gerçekleştirilecek yeni makinelerin tüm özelliklerini taşıyorsa da, düzeltilmesi gereken yanları da vardı. Aksayan yanlara bir örnek olarak son derece gürültülü çalışması verilebilir. Öyle ki, bu gürültü yüzünden atları denetlemek olanaksız olurdu.

McCormick, ilk patentini 1834 yılında aldı ama, 1837 yılında aile işini büyük sarsıntıya sokan malî sorunlarla karşı karşıya gelene dek buluşunu açıklamakta bir çaba göstermedi. Bu tarihten sonra 10 yıl boyunca makinesini sürekli olarak geliştirdi ve yılda 50 makine yapıp satabileceği küçük bir yapımevi kurdu. 1844 yılında biçerdöver makinelerinin geleceğinin, buğday eki-

XIX. yüzyıl ortalarında McCormick, biçerdöveri ile çiftçilik yapılışı. Biçerdöverin bulunuşuna kadar, çiftçiler kendilerinin toplayabileceği kadar ekin üretirler, zorunlu olarak Avrupa'dan da getirtirlerdi. Bu buluş sayesinde, Birleşik Devletler ve Kanada, kendilerine yeterli ölçüde ekim yapmaya başladılar. (Sağda)

McCormick biçerdöveri ilânı. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

mine çok elverişli olan Ortabatı topraklarının tarıma açılmasına bağlı olduğunu kavradı. Hemen Şikago'da bir fabrika kurdu ve ilk yıl 800 makine sattı.

Ne yazık ki, bu satışı izleyen yıl içersinde McCormick'in beratının zamanı doldu ve yenilenmesi için başvurduğunda, bir grup işadamını karşısında buldu. Bunlar arasında, mısır öğütme makinesini, şekerkamışı kırma makinesini bulan ve 1833 yılında ilk denemesini gerçekleştirip aynı yıl patentini aldığı bir biçerdöver yapan **Obed Hussey** de vardı. Hussey'in biçerdöveri hiçbir zaman McCormick'in buluşu kadar yararlı değilse de, saman biçmede daha çok işe yarıyordu.

1833'te patenti alınan Obed Hussey'in biçerdöveri. (Üstte sağda)

1931 Temmuzunda, McCormick biçerdöverinin deneme gösterisi. (Altta solda)

Biçerdöver ve toplanan ekinin bağlanması işini de gerçekleştiren bu dev makine, McCormick biçerdöverinin gelişmiş biçimiydi. 1890'larda kullanılan bu aleti, çekmek için atlar gerekiyordu. (Altta sağda)

McCormick patentle ilgili yasal savaşı kaybetti ve bunun sonucunda rakip kuruluşlar arasında kıyasıya bir savaşım başladı.McCormick'inüstün satış yöntemleriyle, toplu üretime ağırlık vererek ve müşterilerine büyük krediler açarak savaşı önde götürüyordu. Büyük çapta reklam kampanyaları, gösteriler ve sergilemelerle kısa sürede rakiplerini geride bıraktı. 1851 yılında Londra'daki Büyük Sergi'de McCormick'in biçerdöveri büyük olay yarattı ve 1855 yılında Paris Uluslararası Sergisi'nde Büyük Onur Madalyası aldı.

1850 yıllarında McCormick'in biçerdöverleri gelişmiş ya da gelişmekte olan tarım ülkelerindeki çiftçiler tarafından bilinmekteydi.

Şikago'daki fabrika, isteklere karşılık verebilmek için yılda 4000'in üzerinde makine üretmekteydi.

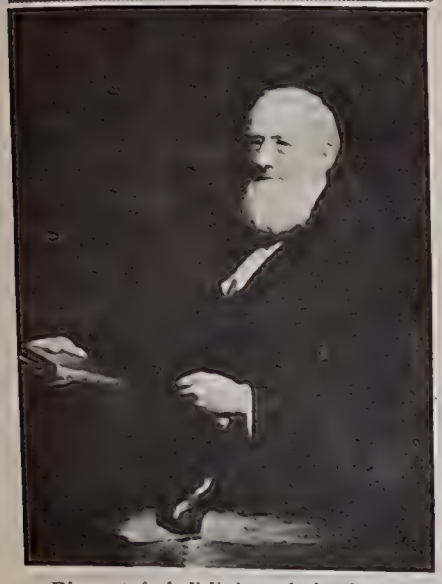
Bu sıralarda Şikago hem ticaret merkezi hem de yeni ulusal demiryolu şebekesinin ana noktası olarak büyük bir patlama yapmıştı. Şikago Irmağı'nın iki yakasında hızla, tahta atölyeler, fabrikalar ve işçi konutları yapılmaktaydı. Tüm bu yapılar, 1871 yılında büyük Şikago yangını için yeterli malzeme oldu. Çıkan yangın sonucunda kent merkezi bir harabeye döndü.

Yangın, McCormick'in iş yerlerini de yok etmişti. Ancak o, tüm işi yeniden kurdu ve öldüğü sırada, **McCormick Hasat Şirketi**, endüstri tarihinin en büyük tica ⟡ kuruluşlarından biriydi. McCormick, yaşantısının son yıllarında birçok ödüller almıştı. III. Napolyon ona, Legion d'Honneur nişanı vermişti. McCormick, yaratıcılıkla iş adamlalığını birleştirerek bunu insanlığa hizmet etmek için kullanan kişilere en iyi bir örnektir. Fransız Bilimler Akademisi onu, "Tarımın Gelişmesine En Çok Katkıda Bulunan Kişi" diye tanımlar.

Sir Isaac Pitman

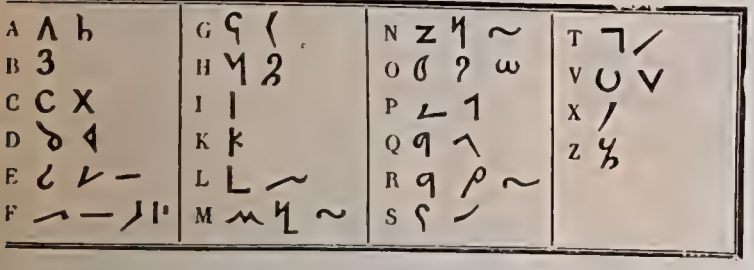
1813-1897

Haberleşme



XIX. yüzyıl başlarında bir steno yöntemi. XVIII. yüzyıl ortalarından başlayarak Avrupa'da ve Birleşik Devletler'de çeşitli steno biçimleri geliştirilmiştir. Bunların çoğu kişisel kullanımlar içindir. Bir kısmı da, normal el yazısından daha çok zaman aldığı için kaybolup gitmiştir. (Sağda).

Bir metni, belirli işaretlerle, konuşma hızında yazabilecek yazı yöntemlerine her zaman gerek duyulmuştur. Bu gereksinmenin izleri antik çağlarda da görülür. Artık hızla ilerleyen ve yaygınlaşan iş dünyasının isteklerine karşılık verebilecek, kolayca öğrenilen ve kolayca yazılan ilk yöntem, **Sir Isaac Pitman** tarafından bulunmuştur.



Tiro'nun alfabesi, Roma Senatosu'ndaki konuşmaları kaydetmek için geliştirilmişti. (Üstte).

Belirli işaretlerle, yani **stenografi** işaretleriyle yazılan yazının kökeni, İ.Ö. IV. yüzyıla kadar iner. Bu tarihte **Ksenophon**, Sokrat'la ilgili anılarını yazarken, bir Yunan yöntemi kullanmıştır. Yine İ.Ö. 63 yılında, azat edilmiş bir köle olan **Marcus Tullius Tiro** tarafından bulunan ve "**Tiro'nun Notları**" diye bilinen bir Latin yöntemi vardır. Bu yöntem, Hıristiyanlığın ilk çağlarında yaygın bir biçimde kullanılmıştır.

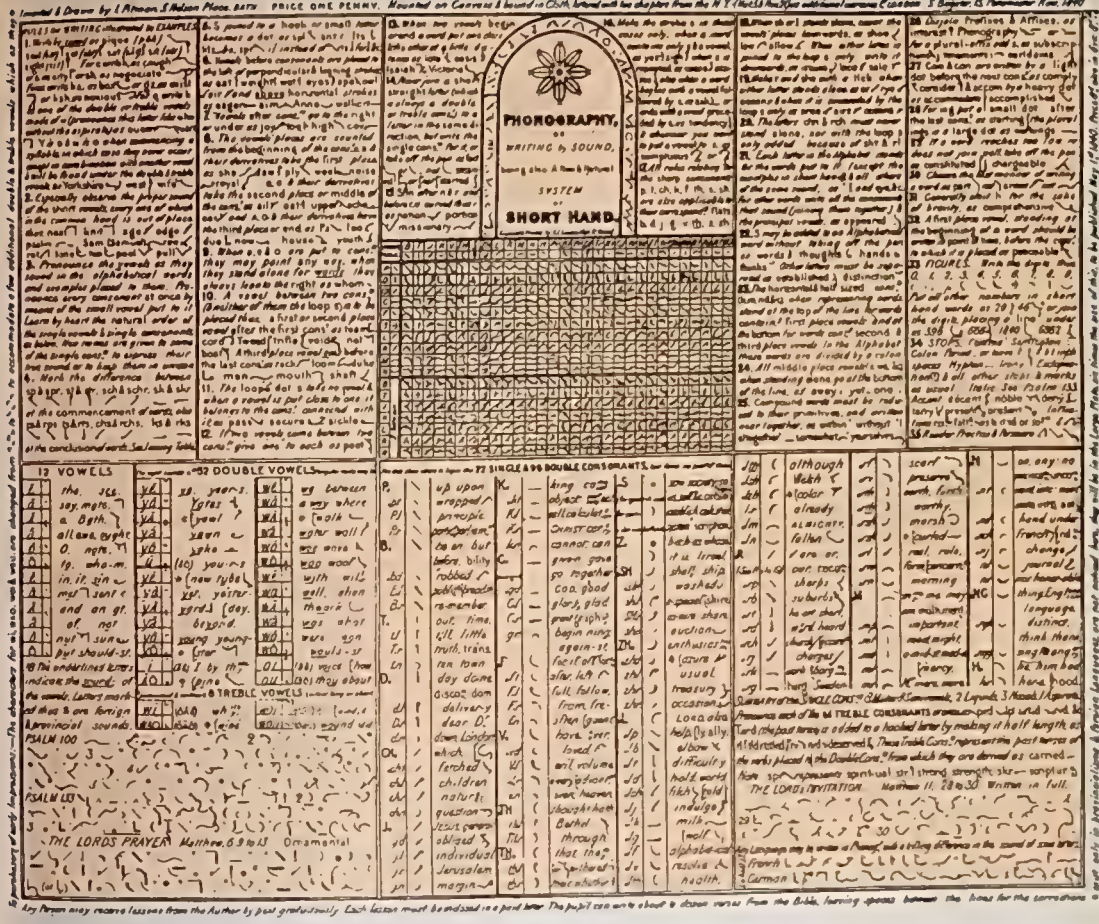
XVI. yüzyıldan başlayarak, toplumun ve kişilerin özel kullanımları için çeşitli yöntemler ortaya çıkmıştır. XVII. yüzyılda, **Samuel Pepys**, ünlü anılarını **Thomas Shelton** tarafından geliştirilen bir steno yazısıyla yazmıştı. Bir tür gizli bir yazı biçimi olan steno ile not tutması, belki de hiçbir zaman ortaya çıkmayacak bazı eğlenceli olayların yazıya geçmesine neden oldu ve bu olaylar günümüze kadar aktarıldı. Aynı devrede **William Mason** da bir yöntem bulmuş ve bu yöntem, İngiliz Parlamentosu'ndaki görüşmeleri kayda geçirmek için kullanılmaya başlanmıştı.

Ne var ki, tüm bu erken devir yazı biçimleri çok sayıda karmaşık simgelerle doluydu ve bu yöntemleri öğrenmek, iyi bir biçimde kullanmak çok zaman alıyordu. XIX. yüzyıl başlarında iş dünyasının hızla gelişip yayılması ve işlerin çok çabuk yürütülmesi gereği, steno ile not tutacakların kolayca öğrenebilecekleri kolay bir yönteme gereksinme gösterdi.

Kendisi de stenograf olan **Samuel Taylor**, 1786 yılında eski yöntemlerden birini geliştirdi. **Troubridge**'de öğretmen ve eğitimci olan **Isaac Pitman** da stenoyu ilk kez bu yöntemle öğrendi.

Çok geçmeden **Pitman**, Taylor'un yazısındaki zorlukları ve aksayan yanları ortaya çıkardı ve kendi bilimsel bir araştırmaya girişti. Konuşmada ve dildeki ana seslerin bir çözümlemesini yaptı, bunlar için fonetik işaretler kullanmayı denedi. 16 sesli, 25 tek, 24 çift sessiz harfi kaydedebilecek bir yöntem geliştirdi. Sessizlerin tümü hafif eğri ve düz çizgilerle birleşen geometrik biçimlerden oluşuyordu. Sesliler ise, sessizlerle yan yana yerleştirilen nokta ve çizgilerle belirtiliyordu.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Pitman'ın Fonografi adlı yapıtının 1840'ta basılan ikinci baskısı, "Peni Levhası". Bu, posta pulları ile birlikte basılmıştı. "Peni Levhası", Pitman'ın steno yöntemini 12x14 santimlik bir alana sığdırılmış biçimiydi. Pitman, ayrıca posta ile steno dersleri verirdi. Öğrenciler, puluyla birlikte, düzelti için yer bırakarak ders kâğıtlarını Pitman'a yollarlardı. (Üstte).

1922 yılında steno ile not alınıyor. (Solda).

1837 yılında **Pitman**, bu yöntemini ve tekniğini açıklamak ve öğretmek için bir kitap yayınladı. Kitabın yayınlanmasından sonra yöntem İngiltere'de hızla yayıldı. **Pitman**, aralarında **"Fonetik Dergisi"** de bulunan çeşitli yayınlarını sürdürdü. Ayrıca, steno öğreten bir de okul kurdu. 1852 yılında kardeşi **Benn Pitman**, bu yöntemi Kuzey Amerika'ya tanıttı. Ancak burada yazı biçimi, birtakım değişikliklere uğradı.

Günümüzde, **John Robert Gregg**, **Pitman** yöntemine rakip olabilecek nitelikte bir yazı biçimi ortaya koymuştur. İrlandalı olan **Gregg**'in yazıları çengelli ve kıvrık biçimlerden oluşur ve **Pitman**'ın köşeli yazı biçiminden daha kullanışlıdır. Bu yöntem günümüzde Birleşik Devletler'de yaygındır. Yine de **Sir Isaac Pitman**'ın buluşu, etkinliğini ve değerini günümüzde de korumaktadır. Kraliçe Viktorya kendisine soyluluk unvanı vermiştir.

1960'lı yılların başlarında ülkemizde Gregg yöntemi uygulanmaktaydı. Ancak 1963'te, tüm ülkede Millî Eğitim Komisyon Stenosu yöntemi uygulanmaya kondu. Bu yöntem daha yuvarlak çizgiler taşıyan Gregg yönteminden değişik olarak, yine geometrik biçimlere bir dönüş yapmıştır.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Sir Henry Bessemer

1813 · 1898

Metalurji

İngiliz mucit ve mühendis **Sir Henry Bessemer**, çelik üretiminin artmasını sağlamak için başarılı bir yöntem geliştirmiştir. Hızla ilerleyen teknoloji için gerekli olan ucuz ve yüksek nitelikli çelik, onun bulduğu **Bessemer Potası**'yla üretilmiştir.

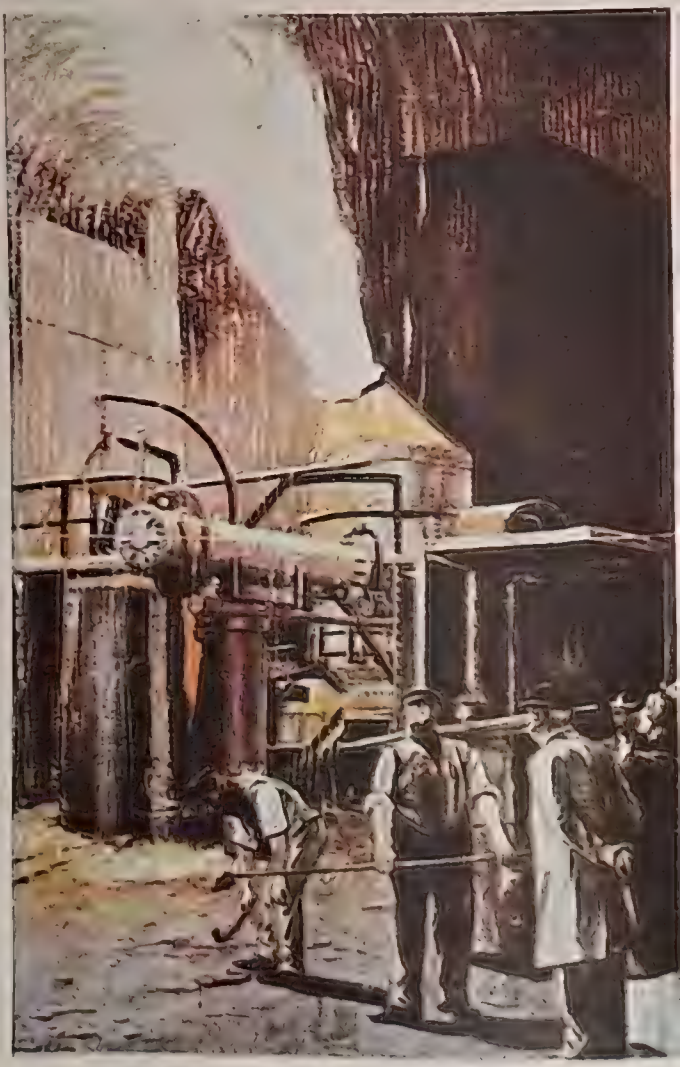
Demirin daha sert ve dayanıklı çelik alaşımlarına dönüştürülmesi antik çağlardan beri bilinen bir sanattı. XIX. yüzyıl başlarında demirciler çok çeşitli ama, sınırlı ölçülerde çelik üretebiliyorlardı.

Gerçekte, Amerika'da Pittsburg kentinde bir demirci olan **William Kelly**, **Bessemer**'den altı yıl önce, tıpkı onun yöntemine benzer bir çözüm bulmuştu. Erimiş haldeki pik demirinin bulunduğu potadan çok hızlı soğuk hava geçiriliyordu. Havanın içindeki oksijen, madenin saflığını bozan maddelerle birleşip çeşitli oksitler oluşturuyor ve ortaya çıkan bu cüruf kolayca ayıklanabiliyordu. Hızlı hava akımı, madenin ısısını artırıyor ve böylece işlem hem güçleniyor hem de süresi uzuyordu.

Kelly'nin çalışmasından haberi olmayan **Bessemer**, Kırım Savaşı'nda kullanılmak üzere, yeni bir tip mermi geliştirirken bu sorunla karşı karşıya kaldı. Döküm demirden yapılan topların namluları bu mermileri atacak kadar güçlü değildi. **Bessemer** de çalışmalarını daha sağlam bir döküm sağlamak konusunda yoğunlaştırdı. Yaptığı deneyler sonunda çelik üretiminde kendi adını taşıyan yöntemi buldu. **Bessemer Potası**'yla dövme demire oranla daha üstün bir yumuşak çelik elde ediliyordu. İngiltere'nin her yanındaki demirciler, gecikmeden bu yöntemi uygulamak için para karşılığı izin aldılar.

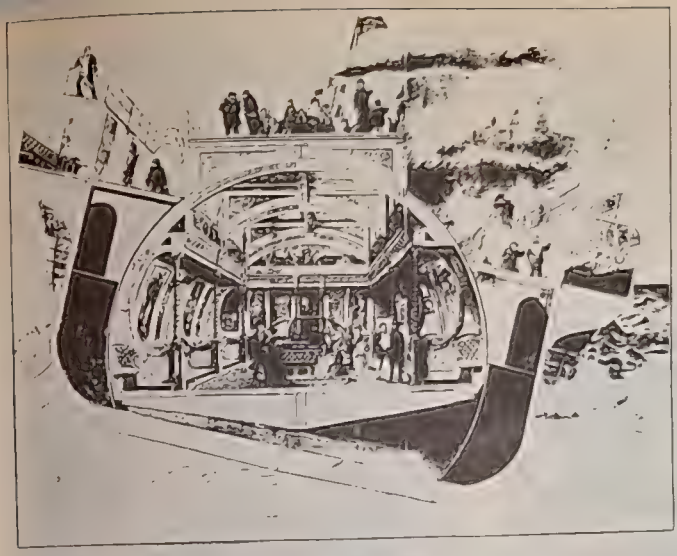
Bessemer, kötü bir şans sonucu, fosfor ve kükürt oranı düşük örneklerle çalışmıştır. İngiltere ve Avrupa'nın batısında ise demir filizlerinin fosfor ve kükürt oranları oldukça yüksekti ve bu işlemle iyice arıtılamıyorlardı. Güvenlerini yitiren demircilerin öfkelerini çeken **Bessemer**, aldığı paraları geri vermeye zorlandı. **Bessemer**, bu paraları ödedi ve sonra kendi çelik fabrikasını kurdu. İsveç'ten fosfor içermeyen demir filizi getirip çelik üretti ve piyasadakilerden daha düşük fiyatla satmaya başladı.

Fosfor karşılığı sorununu, sonunda, 1878



Bessemer'in XIX. yüzyıl sonlarında Sheffield'de kurduğu çelik fabrikası. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



girdi ve Birleşik Devletler'de çelik üretiminde devrim yarattı.

Ucuz ve yüksek nitelikli çeliğin bollaşması çok yaygın sonuçlar doğurdu. Çelik, inşaat gereci olarak birçok alanda tahtanın yerini aldı. Bu da, köprü, demiryolu ve gemi yapımında çok büyük yeniliklere yol açtı. Bu nedenle **Bessemer**'e adını taşıyan yöntemden ötürü soyluluk ünvanı verildi.

Yaşamının sonunda 114 buluşun sahibiydi. Bunların arasında pirinç madeninden altın yaldız boya elde etme işlemi, Güneş enerjisiyle çalışan bir fırın ve açık deniz gemilerinin dalgalardan etkilenmemesini sağlayan bir yöntem de vardı.

Bessemer Potası, giderek **Siemens-Martin** ya da açık ocak yöntemi karşısında önemini yitirdi. Yine de demir filizinin işlenmesinde ilk işlem basamaklarından biri olarak **Bessemer** yöntemi kullanılmaktadır.

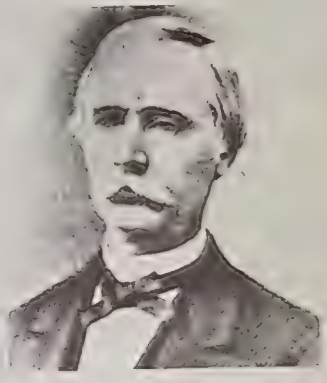
yılında, genç İngiliz metalurji mühendisi **Sidney Gilchrist Thomas** çözdü. **Thomas**, erimiş madenin kirevtaşı ve magnezyum oksitle kaplı bir fırında ısıtıldığında içindeki fosfor ve kükürtten kolayca arıtılabileceğini buldu. Bu yöntem **Bessemer** işleminin esası olarak bilinir.

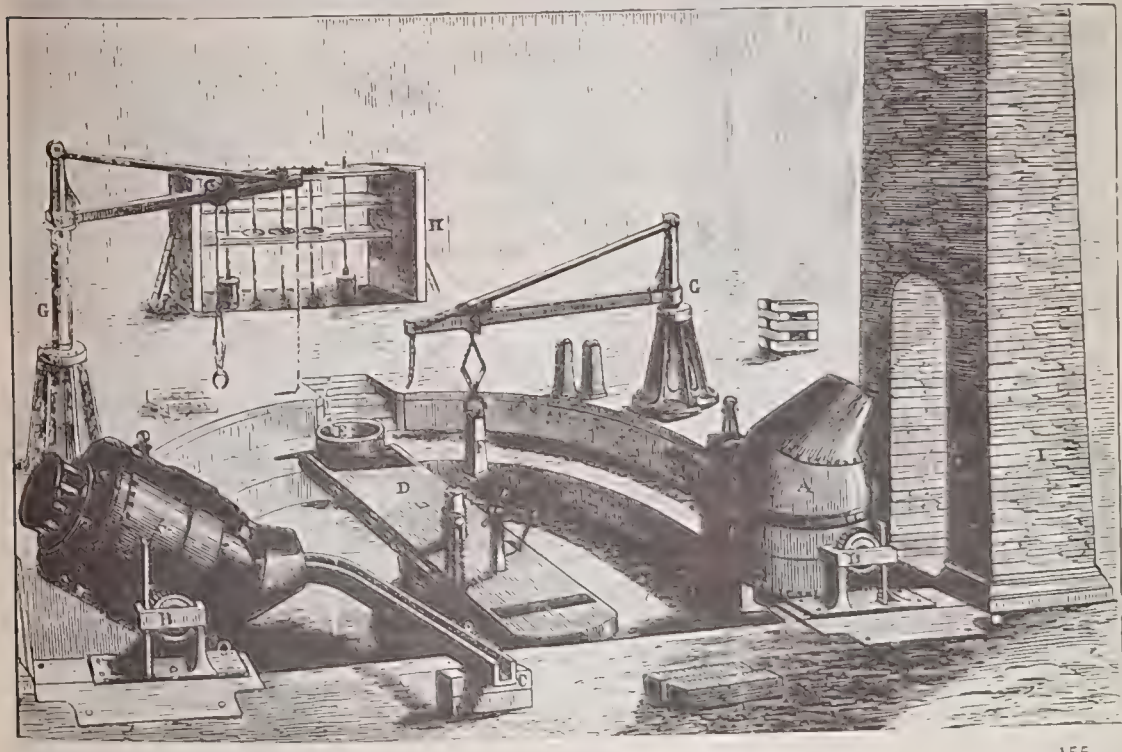
Bu sırada **William Kelly** Amerika'da kendi çalışmalarını sürdürmekteydi. 1857 yılında **Bessemer**'in yönetimindeki gelişmeleri duyuncaya kadar berat almamıştı. 1862 yılında kendi çelik fabrikasını kurmak için çalışmalara başladı. İki yıl sonra, ticaret amacıyla çelik üretimini arttırıyordu. 1866 yılında da **Bessemer**'in yöntemlerini uygulamakta olan karşı bir şirketle güçbirliğine

Bessemer'in dalgalardan etkilenmeyen buharlı gemisi. (Üstte)

William Kelly. Bessemer'in Amerikalı çağdaşı. (Sağda)

Bessemer'in çelik üretmekte kullandığı aygıtların modeli. (Altta)





Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

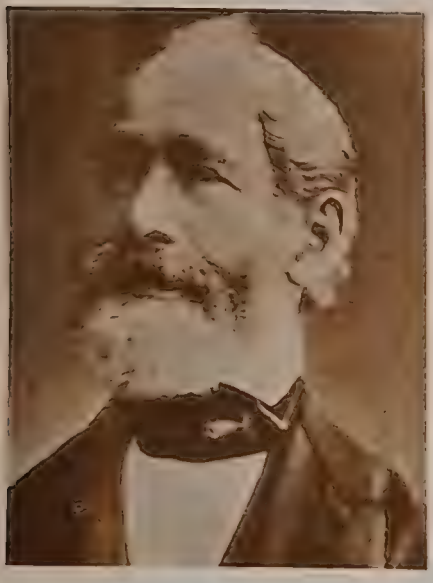
Carl Zeiss

1816 · 1888

Optik

Alman sanayici **Carl Zeiss**, optik alet yapımında uzman bir kişiydi. XIX. yüzyılın ikinci yarısında mikroskop ve mercek yapımındaki büyük ilerlemeler onun, bilim adamı **Ernst Abbe**'yle işbirliğinin sonucuydu.

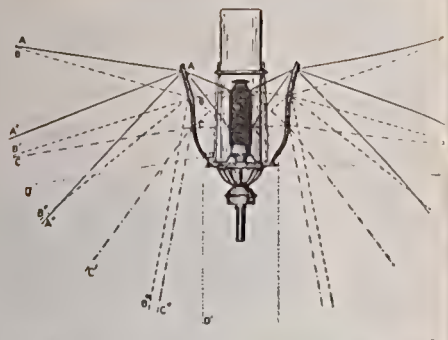
Almanya'da Weimar'da doğan **Carl Zeiss**, optik aletler yapımı için 1846 yılında Jena'da bir atölye kurdu. Gününün en kusursuz mikroskop ve mercek yapımcısıydı. Yine de aletlerin geliştirilmesi ve rakip tanımayacak bir kusursuzluğa eriştirilmesi için bilimsel araştırmanın gereğini biliyordu. Bu nedenle fiziğin optik dalıyla uğraşan **Ernst Abbe**'yi işe aldı.



Eisenbach'da doğan **Abbe**, optik bilimiyle uğraşan kişiler arasında hızla sivrilmekteydi. Jena Üniversitesi'nde görev yapan **Abbe**, 1870 yılında Fizik ve Matematik profesörü olmuştu. Bu arada **Zeiss**'la birlikte çalışmayı kabul etmiş, 1866 yılında şirketin araştırma sorumlusu olmuştu.

XVII. yüzyılda Hollanda'da **Leeuwenhoek**'in öncü çalışmalarından sonra mikroskobun gelişmesi son derece yavaş olmaktaydı. Mercek üzerine düşen beyaz ışığın mercek ortamında farklı renkteki ışınlara ayrışması sonucu görüntü çevresinde renkli çizgilerden bir çember oluşuyordu. **Renk sapması** denen bu sorun, mercek yapımcılarını özellikle zorluyordu. En usta yapımcılar bile ellerine geçen camlardaki kusurları gideremiyorlardı. Renk sapması olmayan mercekler ilk kez, Hollanda'da gerçekleştirildi ama, yüksek büyütme oranı istendiği durumlarda kullanım zorlukları sürmekteydi. Operatör **Joseph Lister**'in babası, İngiliz şarap tüccarı ve amatör mikroskop yapımcısı **Joseph Jackson Lister**, bu soruna bir çözüm getirdi. Bilimsel bir yaklaşımla renk sapması olmayan mercek yapımı üzerine çalışmaya başladı. Renk sapması ve birçok optik kusurları olan iki mercek so-

Ernst Abbe. (Sağda)



Zeiss, işletmelerinde yapılan bir tür gaz lambası kesiti. Fitilin içindeki toryum nitrat ve seryum nitrat karışımı, gazyağıyla birleşince daha parlak ışık veriyordu. Işığı çevreleyen camın merceğe benzeyen yüzeyiyse, ışığın düzgün bir biçimde dağılmasını sağlıyordu. (Sağda)

nuçta tek bir mercek oluşturacak biçimde ard arda yerleştirildiğinde, mercek yüzeyinin eğriliğinden doğan bu kusurlar ve renk sapmasına büyük ölçüde engel olunabiliyordu.

Gerçek anlamda ilk optik mühendisi olan **Ernst Abbe**, araştırmalarına başladığında optik bilimi işte bu noktadaydı. Abbe, çoğunlukla doğru olmayan geleneksel alet yapım yöntemlerini bir yana bıraktı ve **Zeiss**'ın yapım çalışmalarına önemli bir ilke getirdi. Buna göre tüm optik aletler kâğıt üzerinde tasarlanacak, en son bilimsel ve deneysel bilgilerden de yararlanarak yapım aşamasına geçilecekti.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Şirketin cam işlerinden sorumlu olan ve kimyasal araştırmaları yürüten Otto Schott'un çalışmaları da şirketin başarısında önemli rol oynamıştı. Schott, optik işlerinde kullanılmak üzere 100'e yakın cam türü geliştirmesinin yanı sıra, ısıya dayanıklı cam yapımını da gerçekleştirmişti.

Abbe, üniversite çevresinde de yükselmesini sürdürüyordu. 1878 yılında üniversitenin meteoroloji ve astronomi gözlemevlerinin yöneticisi oldu. Bu görevini Zeiss'la

Zeiss'ın atölyesinde işçiler fırından erimiş camı çıkarırlarken. Cam yavaşça soğurken istenen mercek biçimi verilmekteydi. (Altta).

denklem oluşturması, bu alandaki başarıları arasındadır. Abbe, ayrıca daldırma merceği de bulmuştur. Bu yöntemde gözlenecek nesneyle mercek arasında bir damla yağ damlatılıyor ve böylece görüntünün niteliği yükselirken büyütme de artıyordu. İlk "apokromatik" mikroskoplar (mercekleri tümüyle renk sapması kusurundan arınmış mikroskoplar) Zeiss Optik Araçlar Şirketi'nce üretilmiştir.

Zeiss'in ölümü üzerine Abbe şirketin sa-

yaptığı işbirliğiyle kaynaştırdı ve bu birliktelik mikroskopi biliminde çok önemli buluşlara yol açtığı gibi teleskop, fotoğraf makinesi ve öteki optik aletlerde kullanılan mercekler üzerinde de büyük etkiler yaptı.

Abbe'nin, mikroskopta görüntü oluşması üzerine anlaşılması kolay bir kuram geliştirmesi ve merceklerin verebilecekleri en net görüntüyü gerçekleştirme gücüyle ilgili bir

Dr. Otto Schott. (Üstte solda)

Zeiss işletmelerinin yönetim merkezi ve gözlemevi. (Altta solda)

Modern bir optik cam çalışması. Güneş ışığında renk değiştiren fotokromik cam. (Altta sağda)

hipliğini üstlendiyse de, üç yıl sonra şirketi, bilimsel ve sosyal araştırmaları desteklemek amacıyla kurulan Carl Zeiss Vakfı'na bağışladı. Bir süre sonra da şirket kendi içinde birtakım düzenlemelere giderek üniversite ve işçi kuruluşlarıyla bağlantı kurarak, kâr sağlayan bir kuruluşa dönüştürüldü. II. Dünya Savaşı'ndan sonra Jena, Doğu Almanya'da kaldı. Ancak şirket, araştırma ekibi ve Zeiss Vakfı, Amerikan işgal güçleri tarafından Batı Almanya'ya taşınarak yeniden çalışmaya açıldı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

James Prescott Joule
1818 · 1889

Fizik

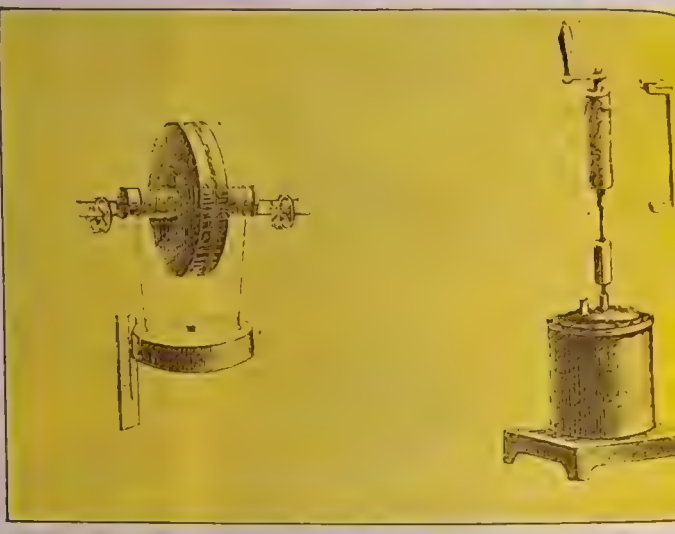
İngiliz fizikçi **James Joule**'ün özenli deney alışkanlığının bir sonucu olan buluşu, **"ısının mekanik eşdeğeri"**, günümüzde termodinamikte ve daha birçok mühendislik dallarında çok önemli bir yer tutar. Kendini tümüyle bilime vermesiyle ünlü olan **Joule**, bilim dünyasına herhangi bir eğitim kuruluşundan gelmediği gibi yaşamı boyunca da bu alanda amatör kalmıştır. Düşük ısılarla ilgili çalışmaları sonucu ortaya koyduğu ilkeler sonradan çok düşük ısıların elde edilmesini ve çağdaş bir bilim dalı olan "kriyojeni"nin gelişmesini sağlamıştır. **Kriyojeni** düşük ısıları ve maddelerin bu sıcaklıklardaki özelliklerini inceler.

Joule, İngiltere'nin kuzeyindeki Salford'da yaşayan, başarılı bir bira yapımcısının oğluydu. Babanın zenginliği, **Joule**'ün kendini tümüyle deneysel bilime adamasına olanak sağladı. Kısa bir süre Manchester Üniversitesi'nde İngiliz fizikçi ve kimyacı **John Dalton**'dan ders aldı. 17 yaşındayken

öğrenimini kendi kendine sürdürmeye başladı. Hemen ısı fiziğiyle ilgilendi. Bu ilgi giderek yaşam boyu süren bir tutku biçimini aldı. **Joule**, bilim dünyasında her türlü işlem sonucu ortaya çıkan ısıyı ölçmekte aşırıya kaçan tutkusuyla tanınır. Balayında bile zamanının çoğunu eşiyle birlikte kaldığı otelin yakınındaki bir şelalenin tepesinde ve dibinde yaptığı ısı ölçmeleriyle geçirmişti. Enerji ve ısının temelde aynı olduğu ve bunların birbirine dönüştürülebileceği düşüncesi araştırmalarını yönlendiren unsurdu. Şelalede de bulmak istediği, suyun yukarıdan aşağı dökülüp alt taraftaki havuzun dibine çarptığında enerjinin ısıya dönüşüp dönüşmediğiydi.

Joule, yıllar boyu düşünebildiği her mekanik işlem sonucu ortaya çıkan ısı değişmelerini ölçtü. Suyu hızla çalkalamak için tahta kanatçıklar kullandı ve işlemin başında ve sonunda suyun ısısını ölçtü. Bir başka deneyinde de suyu basınçla küçük deliklerden püskürtüp sürtünme yoluyla suyun ısısını artırdı.

1843 yılında deneylerinden çıkardığı sonucu yayınladı. Yapılan belirli bir miktar iş sonucu her zaman belirli bir miktar ısının çıktığını belirtti. Bir birim ya da bir kalori ısı üretmek için gerekli olan iş miktarına **"ısının mekanik eşdeğeri"** adını verdi ve

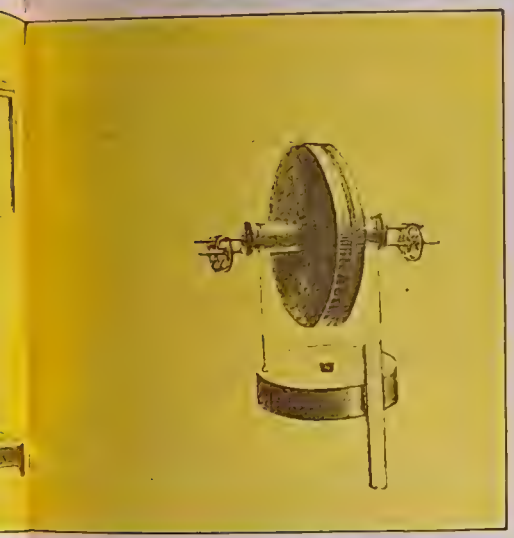


Joule'ün ısının mekanik eşdeğerini bulurken kullandığı aygıt. İki tarafta asılı ağırlıklar, kabın içindeki kanatçıkları döndürüyor ve suyun ısısı yükseliyordu. (Üstte)

Joule'ün elektromıknatısı. Bunu ısının mekanik eşdeğerini elde etmek için yaptığı ilk deneyde kullanmıştı. Suyun içindeki bir başka mıknatıs bunu döndürüyordu. Joule, bu dönmeden doğan ısıyı, akımı ve yapılan mekanik işi ölçmüştü. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

bunun 41.800.000 erg olduğunu hesapladı. Erg, bir gramlık bir kütleyi bir santimetre öteye taşırken yapılan iştir. Çok önemli olmasına karşın buluşuna az sayıda bilimadamının zayıf bir ilgi göstermeleri Joule'ü düş kırıklığına uğrattı. Gerçekten de, çok okunan gazeteler onun yazısını basmamışlardı. **Joule**, buluşunu Manchester'de pek az kişinin katıldığı bir konferansta açıkladı. Daha sonra da, yerel bir gazeteyi bu olayı haber olarak basması için ikna etti. Bu kadar önemli bir buluşun gereken etkiyi uyandırmamasının nedeni, **Joule**'ün o günün bilimsel çevrelerinde pek tanınmış bir kişi olmamasıydı. O daha çok zengin bir amatördü. Gerçi bilim tarihi bu tür kişilerin başarılarıyla doluydu ama, **Joule**'ün çağdaşı olan bilim adamları, ısı değişimlerini duyarlı bir biçimde ölçmenin ne kadar zor olduğunu biliyorlardı. Sonradan **Lord Kelvin** olarak tanınan genç ama, saygın bir bilim adamı olan **William Thomson** çalışmalarıyla ilgilenince **Joule**'ün şansı değişti. **Thomson, Joule**'ün yöntemlerini ve vardığı sonuçları inceledikten sonra bunları son derece etkileyici ve doğru bulduğunu açıkladı. Çok geçmeden durum değişmeye ve bilimsel çevreler, **Joule**'ü ciddiye almaya başladılar. Çalışmaları her yandaki bilimadamları tarafından kabul edildi ve **Joule**'ü onurlandırmak üzere, 10.000.000 erg'e eşit yeni bir birime onun adı verildi. **Artık ısının mekanik eşdeğeri 4.18 joule'dür** denilebilirdi.



Joule'ün ısı ve iş arasındaki bağıntıyı kurmak için kullandığı aygıt. Asılı ağırlığın döndürdüğü kanatlar suyun ısısını yükseltiyordu. (Altta)

Thomson'ın **Joule**'ün çalışmalarına gösterdiği ilgi aralarında verimli bir işbirliğinin doğmasına yol açtı. Birlikte gazların genleşmeleri sonunda ısılarının hafifçe düştüğünü gösterdiler. **Joule-Thomson** etkisi adıyla bilinen olay gaz moleküllerinin birbirleri üzerindeki zayıf çekim kuvvetinin bir sonucuydu. Genleşme sırasında bu çekim kuvvetine karşı gelerek birbirlerinden ayrılan moleküller belirli bir miktar ısı çekiyorlardı. **Joule** ve **Thomson**, buluşlarını 1852 yılında açıkladılar. XIX. yüzyılın sonlarına doğru bu buluşları yepyeni bir endüstri olan soğutma endüstrisinin temelini oluşturdu. **Joule-Thomson** etkisi kullanılarak önce hidrojen sonra da helyum gibi gazlar sıvılaştırıldı ve elde edilen son derece düşük ısılar yepyeni bir bilim dalının **düşük ısı fiziği ya da kriyojeninin başlama noktası**'nı oluşturdu.

Kimyasal tepkime sonucu ısının ortaya çıkmasına bir örnek. Kibritlerin özel sürtme yüzeylerinde fosfor vardır. (Üstte sağda)

Yaşamı boyunca **Joule**, hiçbir zaman öğretim üyeliği önerilerini kabul etmedi. Başlangıçta çalışmalarını tanıtmakta çektiği zorluklara karşılık gününün en büyük bilimadamlarının beğenisini kazanmak çok hoşuna gidiyordu. Son yıllarında Londra'daki Kraliyet Akademisi'ne seçildi ve Bilimde İlerleme Derneği'nin başkanlığına getirildi. Kendini tümüyle bilimsel araştırmalara adayan ve her zaman amatör kalan **Joule**, fiziğe yaptığı büyük katkılarla bilim tarihinde önemli bir yer tutar.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Elias Howe
1819 1867

Mühendislik

Dikiş makinesi, hem evlerde hem de sanayide çok yaygın kullanım alanı bulan ve toplu biçimde üretilen ilk aletlerden biridir. Makine atölye teknisyeni Amerikalı **Elias Howe**, ilk kullanışlı dikiş makinesini bulan kişidir.

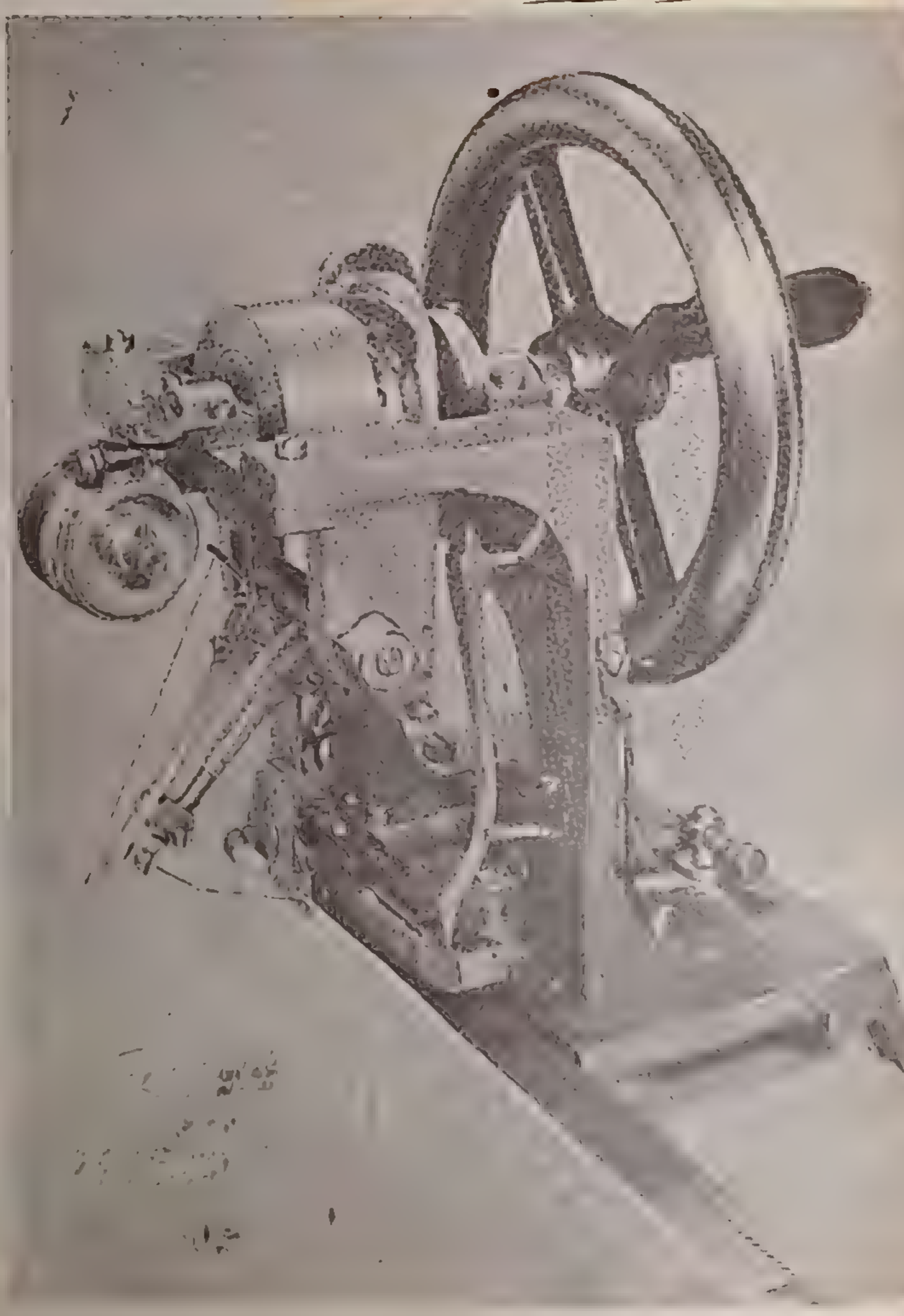
XVIII. yüzyıl sonlarında iplik bükme ve dokuma makinelerindeki sanayileşmeye karşın, dikiş bütünüyle elde yapılmaktaydı. İşe yarar bir dikiş makinesi yapmak için çeşitli girişimler oluyordu. Bunlardan ilkini Fransız **Barthelemy Thimonnier** gerçekleştirdi. 1830 yılında tek iplikle zincir dikişi diken bu modelin patentini aldı. Parisli bir terzi olan **Thimonnier**, bir atölye kurdu ve üniforma yapımı için orduyla anlaşıp 80 makineyle işe başladı. Ne yazık ki, işlerinin ellerinden alınacağından korkan, erkek ve kadın terzilerden oluşan bir topluluk, atölyeyi bastılar ve tüm makineleri kırdılar. **Thimonnier**, linç edilmekten zor kurtuldu.

On altı yıl sonra, Birleşik Devletler'de, pamuk makineleri fabrikasında çalışan **Elias Howe**, daha gelişmiş bir makinenin yapımı için çalışmalarını tamamladı. **Howe**'un makinesi, iki iplikle çapraz dikiş dikiyordu. İpliklerden biri mekiğin içine yerleştiriliyor, öbürü de iğneden geçiriliyordu. **Howe**, patentini aldı ama, makinesine parasal destek sağlayaçak kimseyi bulamadı. Sonuçta, ailesiyle birlikte Amerika'dan ayrılıp, para desteği bulabilmek amacıyla İngiltere'ye yerleşti.

250 İngiliz lirasına makinesinin İngiltere haklarını sattıktan bir süre sonra yeniden malî sıkıntıya düştü. Bu arada yılmadan, buluşunun işe yarama alanlarını geliştirmeye çalışıyordu. Başarılı olamayınca ailesini Amerika'ya geri yolladı. Bir zaman sonra da iflas tehlikesiyle karşı karşıya kalınca, ülkesine gitmek üzere yola çıktı. Amerika'ya vardığında onu çok tatsız olaylar bekliyordu. Karısı ağır hastaydı ve **Howe**'un yokluğundan yararlanarak pek çok kişi, izin almadan, onun makinesini kullanıyorlardı. Başta **Howe**'a karşı çıkan elbise yapımcıları da artık direnmekten vazgeçmişlerdi.

1845'te Elias Howe, 5 terzi kadınla Boston'da bir yarışmaya girdi. İşi hem daha çabuk hem de kusursuz bir biçimde bitirdi ama, hiçbir yapımcı makineleri almaya yanaşmadı. (Sağda)

1856 yılında, Amerikalı James Gibbs zincir dikişi diken makineyi geliştirdi.



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Petit Journal dergisinin kapağı. Thimonnier'nin tek iplikli dikiş makinesinin buluşunu haber veriyor. (Üstte solda)

1845'te Howe'un çapraz dikiş diken makinesi piyasaya çıktı. İğne yatay olarak işliyor, makine elle çalıştırılıyordu. (Üstte sağda)

Howe, hakkını korumak için mahkemeye başvurdu ve peş peşe dava açmaya başladı. Davalı olduğu kişilerden biri de, Isaac Merrit Singer'di. Bu ad, evlerde kullanılan dikiş makineleriyle aynı anda akla gelecek kadar yaygınlaşmıştı. Mühendis olan Singer, Edward Clark'la bir ortaklık kurmuştu. Kendi geliştirdiği ve pazarladığı dikiş makinesinin biçimi, ilerde yapılacak tüm dikiş makinelerine temel olmuştu. Makinede, dikişte büyük kolaylık sağlayan, tüm iğne ünitesini taşıyan yatay bir bölüm vardı. Bu da kumaşın kolayca yönlendirilmesini sağlayacak geniş bir yüzey oluşturuyordu. Makine, ayakla da çalıştırılabildiği için, atölyelerde de kullanılıyordu. Singer ve Clark'ın makineleri son biçimiyle, en az bir düzine patenti içeriyordu ve 1860 yılında şirket, dünyanın bir numaralı dikiş makinesi üreticisi olmuştu. Singer ve Clark, aynı zamanda mallarının satışı için taksit uygulamasına da girişmişlerdi.

Bu arada Elias Howe için de mutlu bir dönem başlamıştı. 1854 yılında Singer'e karşı açtığı davayı kazandı.

Dikiş makinesinin yarattığı sosyal olgu da çok önemlidir. Daha önceleri tek başlarına, usta ya da çırak olarak dikiş dikip yaşamlarını kazanmaya çalışan kadın ve erkek terziler, artık bir araya gelip atölyeler, fabrikalar kurmaya, makine kullanmasını bilen işçiler çalıştırmaya başladılar. Yüzyılın sonlarına doğru bu sanayi dalında kötü koşullar altında, az parayla çalışan işçi sayısı giderek artıyordu. Özellikle Birleşik Devletler'de, giyim sanayii köklü reformlara gerek gösterir duruma gelmişti. Sonuçta işçi örgütlenmesi, para ve iş durumlarının iyileştirilmesini sağladı. Öte yanda, evlerde kullanılan dikiş makinesi, kadınlar için gerek para, gerek zaman kazancı bakımından büyük yararlar sağladı.

Singer dikiş makinesinin kullanışını anlatan el kitabının kapağı. Ayaklı makine Singer'in buluşuydu. (Sağda)

1854'te oluşturulan ilk Singer makinesi. Bunda iğne yukarı-aşağı çalışıyordu ve böylece kumaş daha kolay döndürülüyordu. (Altta)

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Jean-Bernard-Leon Foucault

1819 - 1868

Fizik

Fransız fizikçi **Jean Foucault**, dünyanın kendi ekseni çevresinde döndüğünü deneysel olarak kanıtlayan ilk kişidir. Ayrıca ışığın hızını doğruya çok yakın olarak hesaplamış ve hızın, geçtiği ortama göre değiştiğini bulmuştur.

Foucault, Paris'te rahat, varlıklı bir evde büyüdü. Devrinin orta sınıfının çocuklarından pek çoğu gibi o da doktor oldu. Genç bir hekimken yine genç ve seçkin bir fizikçi olan **Armand Fizeau**'yla kurduğu arkadaşlık yaşamının akışını değiştirdi. **Fizeau**'nun bilim tutkusu sanki bulaşıcıydı. Arkadaşlıkları derinleştikçe **Foucault**'nun ilgisi tıptan fiziğe doğru yöneldi. **Fizeau**'nun desteklediği **Foucault**, başlangıçta çekinerek, sonradan giderek artan bir güvenle kendi araştırmalarına başladı. Bir süre sonra, geleceğinin tıptan çok fizik alanında olduğuna kuşkusu kalmadı. Araştırmasıyla kazandığı büyük başarı da sanki bu parlak geleceğinin bir habercisi oldu.

1840 yıllarının başlarında **Fizeau**'yla karşılaşmasından sonra, onun, ışığın hızını

ölçmek için yaptığı deneylere yardım etti. Günümüz ölçülerine göre, **Fizeau**'nun sonuçları oldukça kabaydı. Arkadaşının deney sonuçlarına aklı takılan **Foucault**, ışığın hızını ölçmek için kendine göre yeni bir yöntem geliştirmeye karar verdi. Işığın hızı çok yüksek olduğundan ancak ışığın çok uzun bir yolu katettiğinde, geçen süre duyarlı bir biçimde ölçülebilirdi. Kısa bir aralıktaki ışığın yolculuk süresi çok çok küçük olduğundan bunu ölçmek olanaksızdı. Bu bilgiler ışığında uygulanabilir bir deney tasarlamaya girişti ve aklına, biri hareketsiz, öbürü dönen iki ayna kullanmak gibi parlak bir düşünce geldi. Işık ışını sanki çok uzaklara gidiyormuş gibi iki ayna arasında bir ileri bir geri gidip gelecekti. **Foucault**'nun yöntemi parlak bir sonuç verdi. Işığın havadaki hızını günümüz tekniğiyle hesaplanan hıza oranla yüzde birlik bir hatayla buldu.

Paris'te Panthéon. (Üstte sağda)

Foucault'nun regülatörü. Bu aygıt yardımıyla elektrik, aydınlatmada gazın yerini almıştır. (Üstte ortada)

Foucault, araştırmalarını daha da ileri götürdü. Aynı temel yöntemi kullanarak ışığın başka ortamlardaki hızını inceledi. Işığın su içinde daha yavaş yayıldığını gösterdi. Bu sonuç ışığın yapısı üzerine sürmekte olan tartışmalara yeni bir boyut kazandırdı. Işık hızının değişebilme özelliği ışığın dalgalar halinde yayılması düşüncesine güçlü bir kanıt oluşturdu. **Foucault**'nun çalışması, **Isaac Newton**'dan beri ışığın, ışıklı parçacıkların akışından oluştuğunu savunan fizikçilere kesin bir yanıt oldu.

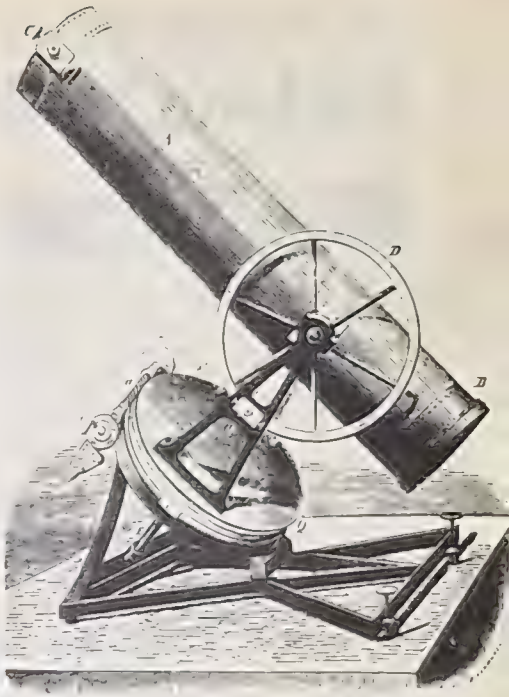
Foucault, günümüzde tanınmasına yol açan araştırmasına 1851 yılından sonra başladı. Etkileyici bir deney sonucu, dünyanın kendi ekseni çevresinde döndüğüne ilk kez doğrudan bir kanıt buldu. **Foucault**, basit sarkaçlarla çalışırken, asılma noktası değiştiği halde sarkacın salınım düzleminin değişmediğini gördü. Parlak bir sezişle çok büyük bir sarkaç harekete geçirildiğinde, bunun salınım düzleminin değişmeyeceği,

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Foucault'nun 1851 yılında dünyanın kendi ekseni çevresinde döndüğünü kanıtlarken kullandığı sarkaç. 5 kilogram ağırlığındaki sarkaç, 60 metre uzunluğundaki çelik bir telin ucuna asılmıştı. (Solda)

Foucault'nun teleskobu. 1857 yılında Foucault camı gümüşle kaplayarak yansıtmalı teleskoplarda kullanmak üzere bir ayna geliştirdi. (Sağda)

Foucault'nun Panthéon'daki ünlü deneyini gösteren resim. (Altta)



oysa yerin yani dünyanın hareket edeceği kuramını geliştirdi. Bilim adamları arasında dünyanın dönmesiyle ilgili tartışmalar sürüp giderken **Foucault**, bu olayı incelemek için dolaysız bir yol bulmuştu. Eğer dünya dönüyorsa, dünyayla birlikte sarkacı izleyen gözlemciler de dönecekler, buna karşılık sarkacın salınım düzlemi hareketsiz kalacaktı. Bu yüzden de sarkacın salınım düzlemi gözlemcilere göre yavaşça yön değiştiriyormuş gibi gözükecekti. Gerçekteyse izledikleri olay, dünyanın kendi çevresinde dönmesinin bir sonucuydu.

Foucault'nun düşünceleri halk arasında büyük bir ilgi uyandırdı. İmparator III. Napolyon deneyini Paris'teki büyük kubbeli **Panthéon** kilisesinde yapmasına izin verdi. **Foucault**, kubbenin ortasına 60 metrelik çelik bir telle büyük bir demir top astı. Topun alt tarafında ince bir tabaka kum serilmiş olan yere hafifçe değecek biçimde sivri bir uç da taktı. Sarkacın salınım düzlemindeki herhangi bir değişme kumun üzerine işaretlenecekti.

Bu önemli deneyi izlemek için büyük bir kalabalık toplandı. **Foucault**'nun sarkacı hareket ettirmesinden bir saat önce kilisede titreşimlere ve hava akımlarına neden olmamak için tüm ses ve hareketler kesildi. **Foucault**, sessizce sarkacı salınmaya bıraktı. Bir süre salınım düzleminde hiçbir değişiklik görülmedi. Sonra, sessiz topluluk kumun üzerindeki izlerin çok yavaş biçimde değiştiğini gördüler. Sarkacın salınım düzlemi görünür biçimde dönmekteydi. Tarihte ilk kez dünyanın kendi çevresinde döndüğüne tanık olunmaktaydı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Christopher Latham Sholes

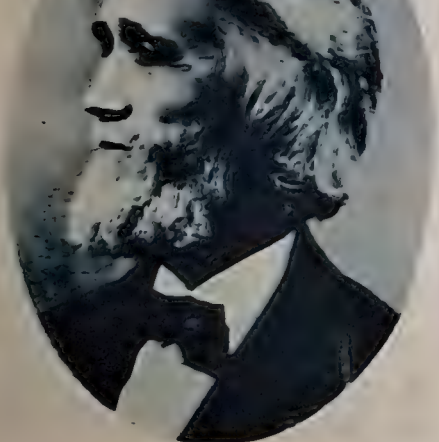
1819 1890

Haberleşme

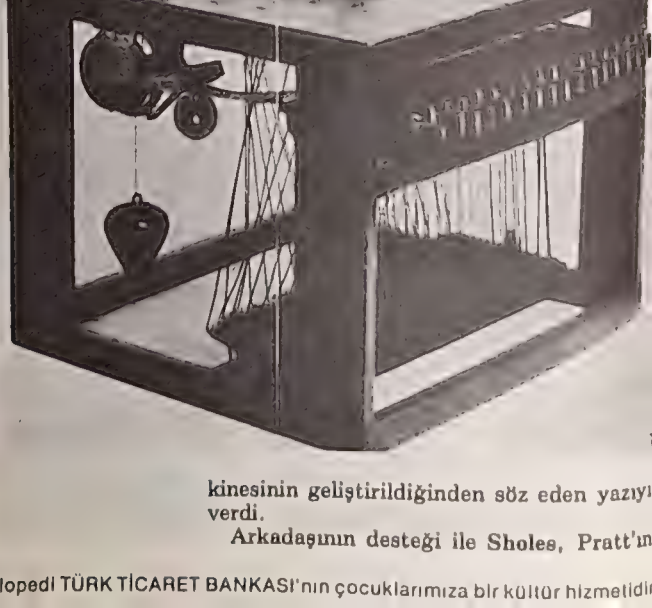
Çalışmaya uygun ve ticarî bakımdan tutarlı ilk daktilo makinesini Amerikalı basımcı ve gazete genel yayın müdürü **Christopher Latham Sholes** buldu. Büro ve idarî işlerde bir devrim yarattığı için sosyal bakımdan oldukça büyük etki yapmış, kadınlara iş dünyasının yolunu açmıştır.

Daktilo makinesi yapımı ve patent alımı için ilk deneme 1714 yılında İngiltere'de gerçekleştirildi. Patent, "**Yapay makine ya da tek harf, ya da sürekli vuruş yöntemi**" adıyla alınmıştı. Ne yazık ki, bu denemeden günümüze hiç iz gelmemiştir. Bu denemeyi izleyen 150 yıl boyunca zaman zaman kullanışlı daktilo makinesi için çeşitli çalışmalar yapılmış ama, ortaya çıkan aletler ya çok hantal ya da hızlı yazmaya elverişsiz olmuşlardı. Çağdaş daktilo makinesinin temel unsurları 1867 yılında Sholes'in buluşuyla ortaya kondu.

Sholes, çıraklık dönemini tamamladıktan sonra basımcı oldu. Daha sonra Wisconsin'e taşındı ve **Wisconsin Enquirer** gazetesinin genel yayın müdürlüğünü üstlendi. 1860'ların başlarında da önce **Milwakuee News**, ardından da **Milwakuee Sentinel** gazetelerinin yayın müdürü oldu. Bu arada yerel politikayla ilgilenmeye başladı. Bir süre sonra Milwakuee liman müdürlüğüne atandı. Bu görevi sırasında boş zamanlarından yararlanarak yaratıcı gücünü geliş-



tirdi. 1864 yılında, arkadaşı Samuel W. Soule ile birlikte otomatik numaratör için patent aldılar. Bu buluşu üzerine, kendisi gibi mucit olan Carlos Glidden ona, yazı makinesini daha kullanışlı duruma getirmesini önerdi ve "**Scientific American**" adlı bilim dergisinde çıkan **John Pratt** adlı bir mucit tarafından Londra'da bir yazı ma-



kinesinin geliştirildiğinden söz eden yazıyı verdi.

Arkadaşının desteği ile Sholes, Pratt'ın

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

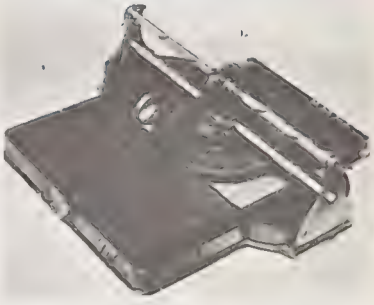
makinesini geliştirebileceğine karar verdi ve hızlı yazmaya uygun, derli toplu bir yazı makinesi yapmak üzere çalışmaya başladı. İlk örneğin ardından, 1868 yılında, Soule ve Glidden'le ortaklaşa, daktilo makinesi için patent aldı. Bu arada, geliştirdiği bir model ile kalemden daha hızlı yazı yazılabiliyordu. Patenti izleyen 5 yıl içersinde ortaya koyduğu makinesini geliştirmek için sürekli çalışmalar yaptı ve iki patent daha aldı.

İlk daktilo makineleri: Solda: 1900'de yapılan Lambert; ortada: 1886'da yapılan Columbia; sağda: 1893-1910 yılları arasında yapılan Blickensderfer daktiloları (Altta)

Buluşunu daha da geliştirmek istediği zaman önüne maddî engeller çıktı. Gerekli sermayeyi bulamayınca, 1873 yılında patentlerini New York'taki E. Remington ve Oğulları firmasına sattı. Ticarî üretimine geçilen ilk daktilo makinesi Remington markasıyla 1874 yılında satışa çıkarıldı ve bu ad kuşaklar boyunca daktilo makinesi kullananlar için bir simge oldu. Makine, çağdaş makinelerin birçok özelliği taşımaktaydı. Klavyedeki harf düzenlemeleri de pek bir değişikliğe uğramadan günümüze kadar gelmiştir. Tuşlara basınca, bunlara bağlı olan kollar hareket ediyor ve bunların harf takılı uçları mürekkepli şerite vuruyordu. Bu durumda makineyle düzgün satırlar ve belirli harf aralıkları elde edilebiliyordu. Bir silindir de kâğıdı düzenli bir biçimde yerinde tutuyordu.

Makinenin o gün için en önemli eksiği, küçük harf ve büyük harf yazmayı sağlayan düzene sahip olmayışıydı. Bu yüzden ilk Remingtonlarla yalnızca büyük harflerle yazı yazılabiliyordu. Modelin aksayan başka bir yönü de, tuşların silindirin alt yüzüne vurması ve bu yüzden daktilo edilen satırın okunamayışıydı. Satırı görmek için şaryonun kaldırılması gerekiyordu. Yine de daktilo makinesi iş hayatında öylesine yararlı olmuş, işleri öyle çabuklaştırmıştı ki, XIX. yüzyıl sonlarında büyük bir ticarî başarı kazandı. Edebiyat dünyası da bu buluştan yararlanmıştı. Ünlü yazar Mark Twain yeni bir daktilo makinesi modeline yatırım yapmış ve kitabının müsveddelerini daktilo ile yazıp yayıncıya veren ilk yazar olmuştu.

1830 yılında yapılan bir Burt daktilosu. Amerika'da daktilo makinesi için ilk patenti Austin Burt almıştır. (Sağda)



Çok süslü bir Sholes-Glidden daktilosu. Bu makinenin tuşları piyano tuşlarının çalışmasına benzer biçimde çalışıyordu. (Solda üstte)

Sholes'un 1868 yılında yaptığı ilk makinelerden biri. (Solda altta)

1980 yılında, yine Amerikalı bir mucit, John N. Williams önden vuruşlu makineyi geliştirdi ve böylece yazı yazıldıkça okuma olanağı da doğmuş oldu. Bu düzen ilerde, tüm ünlü makinelerde kullanıldı. Bu son değişiklikle, ilk daktilo makinesi örneği bütün gerekli ayrıntıları tamamlamış olarak son biçimini aldı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

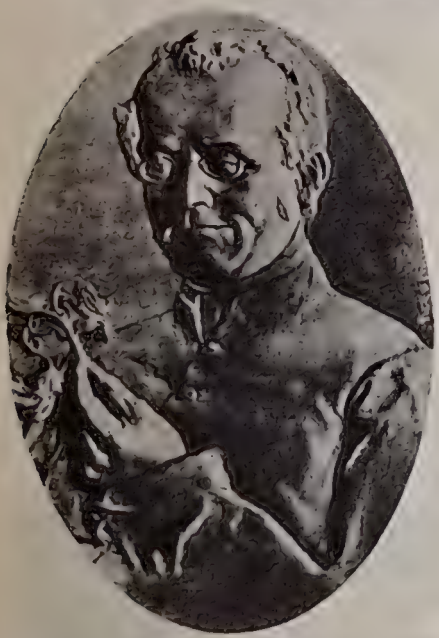
Gregor Johann Mendel
1822 1884

Genetik

Genetik biliminin kökleri, 1858-1866 yılları arasında, papaz Gregor Mendel'in, Avusturya'daki bir manastırın sebze bahçesinde yürüttüğü araştırma programına dayanır.

O zamanlar Avusturya Silezyası olarak bilinen bölgede, Heinzendorf'de, bir çiftçinin oğlu olarak dünyaya gelen Mendel'in asıl adı Johann'dı. Çok küçük yaşlardan başlayarak doğa bilimine yakın ilgi duydu. Ne yazık ki düzenli bir eğitim görmediğinin ve eksikliklerinin bilincindeydi. Papaz olmaya karar verip Augustinian Tarikatına girdi, Gregor adını aldı. Bu kararı almasında, eğitim göreceğini bilmesi büyük etken olmuştu. Augustinian Tarikatı'ndan olanlar öğretmenlik yaptıkları için, Mendel de öğretmen çıkabilmek için çalışmaya başladı. 1850 yılında sınava girdi ama, "gerekli bilgi ışığından ve kavrayıştan" uzak bulundu.

Gerçekten Mendel hiçbir zaman, öğretmenlik yapabilmek için diploma alamadı.



Buna karşılık çalışmalarını ilerletmek, özellikle fen eğitimi görmek için Viyana Üniversitesi'ne gitti. 1854 yılında da Moravya'daki Brunn yöresi (bugün Çekoslovakya'nın Brno yöresi) manastırına döndü. 1856 yılında manastırın sebze bahçesinde bir araştırmaya girişti. Kalıtımın doğası üzerine yaptığı bu yöntemli araştırma tam sekiz yılını aldı. Mendel, öncelikle bitkilerin melezleştirilmesi konusuyla ilgileniyordu. İyi bildiği bir konu da, döllendirme işlemlerinde o güne kadar hiçbir araştırmacı deneylerini istatistik analizlere götürebilecek yeterli sonuçlar alacak kadar derinleştirmemişti. Araştırma konusu olarak kendine bezelyeyi seçti ve bezelyelerde ortaya çıkabilecek yedi kalıtsal karakteri tanımladı.

Bu karakterler fasulyenin rengini (yeşil ya da sarı), tohum biçimini (yuvarlak ya da buruşuk) ve gövde uzunluğunu (kısa ya da uzun) içeriyorlardı. Mendel, araştırmalarını büyük bir özenle yürüttü. Çiçekleri kendisi tozakladı ve rastlantı sonucu çaprazlama döllenmeye karşı çok çok dikkatli davrandı..

Sonuçlarını olağanüstü bir titizlikle kayda geçirdi. Bitkilerden üreme olayı XVII. yüzyıldan beri biliniyordu, ancak türleri değişik çiçekleri çiftleştirerek gerçekleştirilen melezleştirme sonucu, ortaya her ikisi-

Mendel'in ikinci bağımsız çeşitler yasası. Yuvarlak (R), buruşuk (r), sarı (T), yeşil (y). Her gen birbirinden bağımsız kalıtım özelliği taşıyor. (Ortada)

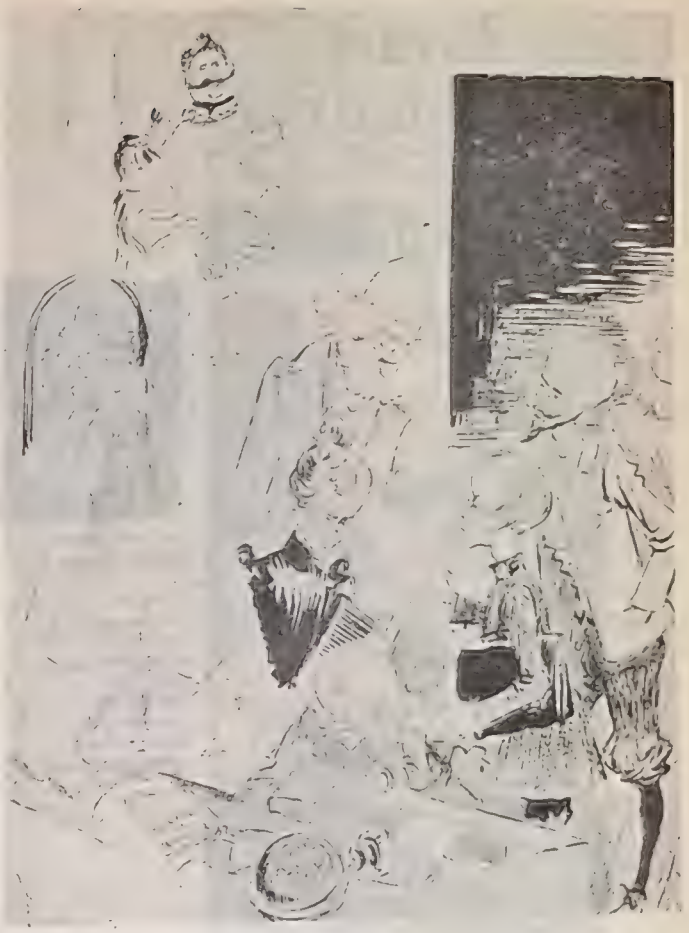
Mendel, yalnızca tümüyle baskın ya da çekinik özellikler taşıyan genlerle uğraşmıştı. Birtakım bitkiler yarı baskınlığa bağlı olarak karışık özellikler taşıyabilir. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

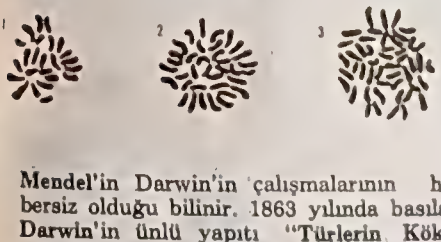
nin de ortalama özelliklerine sahip yeni bir tür çıkıcağı sanılırdı. **Mendel**, kısa sürede bunun doğru olmadığını kanıtladı. Kısa gövdeli fasulyelerle uzun gövdeli fasulyelerin melezleştirilmesi sonucu ortaya çıkan ilk soy, hiç de beklenildiği gibi orta boylu gövdeli bir fasulye olmamış, tersine uzun gövdeli fasulyeler elde edilmişti. Olay, Mandel'in kullandığı terimlerle tanımlanacak olursa, uzun gövde özelliği "baskın" (dominant), kısa gövde özelliğiyse "çekinik" (resesif)tir. **Mendel'in F1** dediği bu melezler kendi aralarında çapraz döllenmeye uğratılacak olursa, gizli olan çekinik özellikler bir sonraki kuşakta yeniden ortaya çıkacak, yani belirli oranda kısa gövdeli türler yeniden görülecekti. **Mendel**, kısa gövdeli ve uzun gövdeli bitkiler arasındaki bu oranın her zaman üçte bir olduğunu buldu. Basit istatistik kurallar izlediğinden, bu oran birkaç kuşak için hesaplanabilirdi.

Mendel, büyük bir ileri görüşlülükle kuramını daha da ileri götürdü. Bugün **1. Mendel Yasası** olarak tanınan kurama göre, her özellik ana ve babadan alınan bir çift birim tarafından biçimlendiriliyordu. Döllenmeyi gerçekleştiren bu çiftten biri erkek hücre (polen) diğeri de dişi hücreydi (yumurta). Kalıtım özelliklerinin kopyalarını taşıyan bu bir çift birime, 1909 yılında Danimarkalı biyolog **Wilhelm Ludwig Johannsen**, "**gen**" adını verdi.

Bu arada **Mendel**, 1866 yılında buluşlarını iki bilimsel makale halinde yayınladı. Bu yayınlarıyla hiç kimsenin dikkatini çekemedi. Ancak, genetik kalıtımın temellerini oluşturan bu buluş doğal ayıklanmayla aynı değerdedir. Deneylerine başladığında **Mendel'in Darwin'in** çalışmalarının habersiz olduğu bilinir. 1863 yılında basılan **Darwin'in** ünlü yapıtı "**Türlerin Kökeni**"nin üçüncü baskısını edinen **Mendel**, kitabın değişimler ve melezlerle ilgili bölümlerini dikkatle işaretlemişti. Ne var ki, dinî nedenlerden ötürü **Darwin'in** türlerin değişebilme özelliğiyle ilgili düşüncelerini hiçbir zaman kabul etmemişti.



Seçkin döllenmenin insanlarda beklenen sonucunu gösteren bir karikatür (Üstte)



Domates bitkisinde poliploidlik. Poliploid bitkilerde kromozom sayısı çoktur ve bunlar diğerlerine göre daha uzun ve serttir. (Solda)

1. Normal diploid yaprak ve 24 kromozom.
2. 32 kromozomlu triploid.
3. 48 kromozomlu tetraploid.

1869 yılında **Mendel**, manastırın başrahipliğine seçildi. Bu yüzden yaşamının geri kalan yılları çoğunlukla yönetim sorunları ve resmi görevlerle geçti. Bilimsel araştırmalarını yaptığı yılları, 1900 yılına kadar unutulmuş bir bölüm olarak kaldı. Bu yılda, birbirinden bağımsız olarak çalışan Alman Hollandalı ve Avusturyalı üç botanikçi hemen hemen aynı zamanda **Mendel'in** yazılarına rastladılar. Bitkilerin üremesiyle ilgili deneyler yapan üç bilim adamı da ulaştıkları sonuçlardan, 30 yıl önce Avusturyalı silik bir rahip tarafından bulunduğunu öğrenince çok şaşırdılar.

Mendel'in çalışmalarının etkileyici biçimdeki kesinliği kanıtlandı ve aynı ilkelerin hayvanların kalıtım özellikleri için de geçerli olduğu gösterildi. Kalıtım çalışmaları için kullanılan "**Mendel Genetiği**" sözü, **Mendel'in** ölümünden sonraki yerini belirler. Buluşları genetik biliminin temel ilkelerini oluşturmuş, biyokimya, fizyoloji, tıp ve evrim konularını da derinliğine etkilemiştir.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

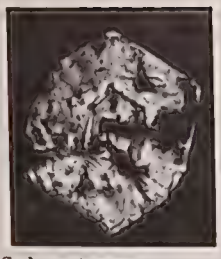
Louis Pasteur
1822 1895

Tıp

Bilim dünyası ve tüm insanlık Fransız kimyacı **Pastör**'e çok şey borçludur. Mikropların mayalanmaya ve hastalıklara neden olduğunu ortaya çıkaran **Pastör** mikrobiyoloji bilimini kurmuştur. Çalışmalarıyla birçok konuda öncülük etmiş olmasına karşın en çok, insanlık için en korkutucu hastalıklardan biri olan kuduzun tedavi yöntemini bulmasıyla tanınır.

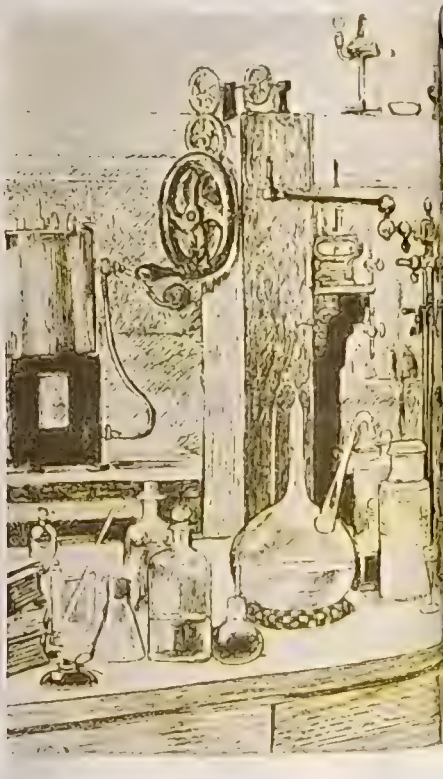
Orta halli bir dericinin oğlu olan **Pastör**, Fransa'nın doğusundaki Dole'da doğdu. Okuldayken pek dikkat çekmeyen ama, çalışkan bir öğrenciydi. Resim yapmak ve desen çizmek en yetenekli olduğu konulardı. 1844 yılında kimya öğrenimi görmek üzere Paris'te bir öğretmen okuluna gitti. Okulu bitirirken uygun bir tez konusu ararken kristalografiyle uğraşmaya başladı. Dikkatli bir ressam olan **Pastör**'e kristallerin yapısı ve güzellikleri çok çekici geldi.

Tez çalışmasını bitirdikten sonra fizik öğretmenliğine başladı ama, kristalografi araştırmaları ilgilendiği ana konuydu. Şarap fıçılarında mayalanma sırasında ortaya çıkan tartarik asit ve bir başka endüstriyel yan ürün olan rasemik asitin özellikleri ayrıca dikkatini çekiyordu. Bunların kimyasal bileşimleri ve yapıları eştir ama, suda eritildiklerinde garip bir biçimde farklılık gösteriyorlardı. Tartarik asitten polarılmış bir ışık demeti geçirildiğinde ışınlar dönüyor, rasemik asitte ise böyle bir olay görülmüyordu.



Sodyum tartarat kristali. (Üstte)

Pastör'ün, besinlerin bozulmasına havadaki mikropların neden olduğunu kanıtlarken kullandığı laboratuvar aygıtları. (Altta)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Tartarik asitin kristallerinin tümüyle sağa dönük olmalarına karşılık rasemik asitinkilerin kimi sağa, kimi sola dönüktür. Bunlara günümüzde **stereoizomer** denilmektedir. Aynaya baktığımızda nasıl sağ kolumuzu solda, sol kolumuzu sağda görürsek, bunlar da tümüyle aynı yapıda olmalarına karşın aralarında aynadaki gibi bir simetri vardı.

Pastör'ün stereoizomer'lerle ilgili çalışmaları ona bilimsel çevrelerdeki ününü

Pastör, laboratuvarında çalışırken. (Solda)

kazandırdı. Şeker pancarından damıtmayla alkol üreten bir içki yapımcısının sorunlarını danışmak için çağrısı üzerine ilgisi mayalanma ve organik maddelerin çürümesi konularına kaydı. O zamanlar mayalanmanın nedeni bilinmiyordu. Yalnızca bira ve şarap üretimindeki gibi olanlara "iyi" ve sütün ekşimesindeki gibi olanlara da "kötü" denilerek üstünkörü bir ayrım yapılıyordu. Pastör "iyi" mayalanmada yalnızca maya hücrelerinin, "kötü" mayalanmadaysa, maya hücrelerinin yanında çubuk biçiminde birtakım organizmaların da varolduğunu buldu.

Pastör'ün bu çalışmasını çok önemli sonuçları oldu. Şarap, bira ya da sütü yeteri kadar yüksek bir dereceye kadar ısıtınca içindeki yabancı organizmalar ölüyor, böylece bu tür sıvıların saklanma süreleri uzuyordu.

Pastör, daha sonra bu tür organizmaların sıvıya havadan geçtiğini, kendiliğinden üremediğini kanıtladı. Ağzı kuğu boynu biçimindeki cam kaplarda değişik tür sıvıları kaynatıp buharın havayı kaçırmasını sağladıktan sonra şişelerin ağzını sıkıca, içine hava girmeyecek biçimde kapadı. Sıvılar hiç bozulmadan tertemiz kaldılar. Ağızları açılıp içlerine hava girince, kısa sürede bulanıklık ve mayalanma başlıyordu.

Pastör, mayalanmayla ilgili çalışmaları sonucu, mikropların hastalıklara da yol açtığından kuşkulanmaya başladı. 1865 yılında ipekböceklerinde görülen iki hastalık Fransız ipek endüstrisinin yok olmasına yol açacaktı. Fransız hükümetinin isteği üzerine yaptığı araştırma sonunda **Pastör,** hastalıklara mikropların neden olduğunu buldu ve korunma yöntemlerini de geliştirdi.

Pastör, büyük baş hayvanlarda görülen şarbon hastalığına ve tavuk kolerasına karşı aşılar buldu. En önemli çalışması ise kuduza karşı olanıdır. Aşılamanın hastalık başladıktan sonra bile etkili olacağına inanıyordu. Kuduz bir köpeğin 14 yerinden ısırdığı dokuz yaşındaki **Joseph Meister** üstünde bu düşüncesini denedi. Isırılan yerlerin iltihaplanmasından altmış saat sonra **Pastör,** kuduzdan ölmüş bir tavşanın omuriliğinden yapılan bir ilacı iğneyle çocuğa verdi. Bir dizi iğneden sonra çocuk iyileşti.

Pastör, yaşamı boyunca çalışmalarına karşı çok tepki aldı. Özellikle mikrobiyolojiyle ilgili çalışmaları gelenekçi bilim adamları tarafından düşmanlıkla karşılandı. Bunlar kendi kuramlarının kesinlikle doğru olduğuna inanıyorlardı. **Pastör,** ulaştığı sonuçları savunmakta hiç zorluk çekmedi, çünkü her zaman bilimsel gerçeklerin varsayımlara ve önyargılara değil, gözleme dayanması gerektiğine inanırdı. Yaşamı boyunca çok kez onurlandırıldı ama, onun için en büyük ödül 1888 yılında kurulan ve ölünceye kadar başında kaldığı **Pastör Enstitüsü'nün** kuruluşu oldu.

Pastör (ortada oturan), kuduza karşı aşıladığı çocuklar ve hemşireler. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Etienne Lenoir
1822-1900

Taşımacılık

Fransız mühendis **Etienne Lenoir**, içten yanmalı motoru bulmuş ve bu ilkeye dayanarak çalışan ilk aracı yapmıştır. Bu taşıt aracı günümüzdeki otomobillerin ilk atasıdır.

Kendi başına yürüyen taşıt araçlarının tarihinde İngiltere'nin yeri oldukça ilginçtir. Çağının en gelişmiş teknolojik bilgi ve deneyimlerine sahip olan bu ülkede bu tür ulaşım araçlarının gelişmesini engellemek için her şey yapılmıştı. Bu olayın nedeni 1865 yılında kabul edilen ve halk arasında **"Kırmızı bayrak yasası"** olarak tanınan karayollarında yürüyen lokomotiflerle ilgili yasaydı. Ancak 1896 yılında tümüyle ortadan kaldırılabilen yasaya göre karayollarında ilerlerken, kendi başına yürüyen her taşıtta üç kişilik personel olmalıydı.

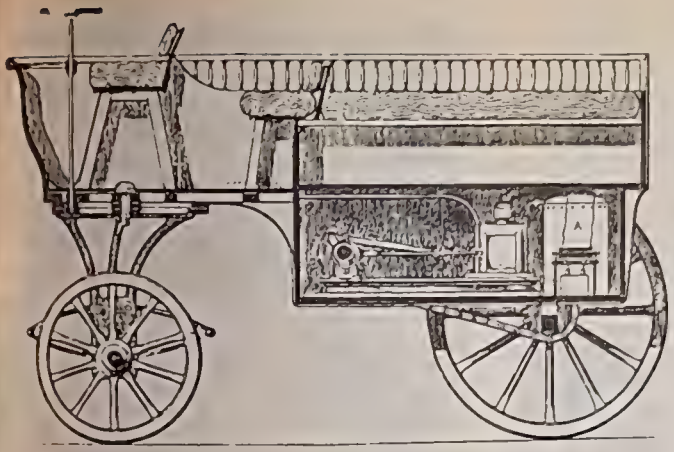
Bunlardan birisi, elinde kırmızı bayrak ile taşıtın önünde yürüyerek, aracın geldiğini diğerlerine, özellikle de atlı arabalara duyuracaktı. Kent içinde en yüksek hız saatte 3.5 kilometre, kent dışındaysa saatte 6 kilometreydi. Öncelikle buharlı arabalar için çıkarılan bu hız engelleyici yasa sonucu içten yanmalı motorlarla ilgili çalışmalar tümüyle Fransa, Almanya ve Avusturya'da yürütülmüştü.

Fransız topçu subayı mühendis **Nicolas-Joseph Cugnot**'nun 1769 yılında yaptığı üç tekerlekli buharlı araba ilim gerçek otomobildi. Saatte 4 kilometre hız yapabilen otomobilin kazanı çok küçük olduğundan sık sık durup su doldurmak gerekiyordu. Hafif ve daha verimli buhar makineleri geliştirildikçe buharlı arabalar gittikçe artan bir biçimde ulaşımda kullanılmaya başlandı. Saatte 45 kilometreye varan hızlarına karşılık gürültülü ve pistiler. Ayrıca da yolları bozuyorlardı.

1865 karayolları yasasının uygulanışı. Kırmızı bayraklı bir adam otomobilin önünden gidip diğer araçları uyarıyordu. 31 yıl yürürlükte kalan yasa, İngiltere'de otomobil yapımının gelişmesini engellemişti. (Üstte)

Buhar makinesinin düşük ısı verimliliği, hantal boru, silindir ve kazan düzeni, yakıtı doğrudan kullanacak bir motorun bulunmasını zorluyordu. Bu tür bir motorda yakıt, buhar makinesindeki gibi ayrı bir bölmede değil, doğrudan doğruya makinenin içinde yanacaktı. Bir başka deyişle yakıt içerde yanıp patlayacaktı. Yakıt motorun içine gaz ya da buhar halinde verilecek, yanarak patlayacak ve bu patlamada silindirin içindeki pistonu ileri doğru hareketlendirecekti. İngiliz mühendis Sa-

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



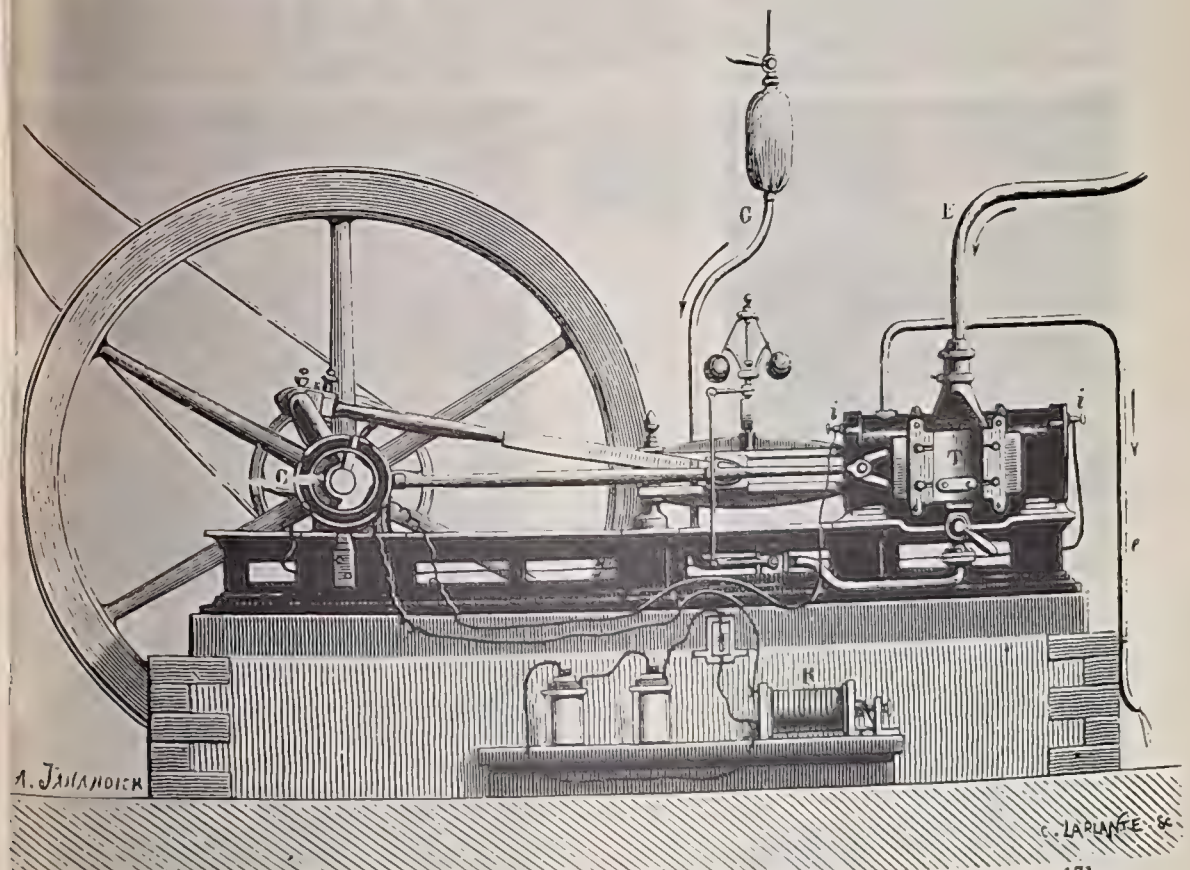
muel Brown, hava ve hidrojen karışımıyla çalışan bir araç yapmıştı. 1820 yıllarında Londra yakınlarındaki bir tepede bu arabanın denemesi yapılmıştı. Aynı dönemlerde Fransız fizikçi **Sadi Carnot**, içten patlamalı motorun temel kuramını özetleyen bir kitap yayınlamıştı. Yine de modern otomobilin ilk atası 1862 yılında Fransa'da **Etienne Lenoir**'ın yaptığı arabaydı.

Birçok buluşun sahibi olan **Lenoir**, Belçika'da Mussy-La-Ville'de doğdu. İçten patlama ilkesiyle çalışan ilk başarılı motoru o yapmıştı. Lenoir'ın motoru temelde buhar makinesinin değiştirilmiş bir biçimiydi ve iki zamanlı devrede çalışıyordu. Hava ve havagazı karışımı bir düzentekere bağlı olan pistonun emmesiyle motorun içine çekiliyordu. Bir adı da volan olan düzenteker makinelerde hareketin hızını düzgün tutmaya yarayan büyük çaplı ve ağır bir çarktır. Düzentekerin çektiği piston belirli bir yere gelince gazın gelişi kesiliyor ve bir elektrik kıvılcımı silindirin içinde toplanan gazı ateşleyip patlatıyordu. Bu patlamanın etkisiyle piston, hareketini tamamlıyordu. Sonra da kazandığı hareket gücüyle dönmesini sürdüren düzentekeri tarafından yeniden geri çekiliyor ve motorun içine gaz giriyordu. Pistonun her iki yanındaki sürgülü kapakçıklar hem gaz halindeki gazın içeri girmesini, hem de egzos gazının dışarı atılmasını sağlıyordu.

Motor küçük ölçekteki işler için geniş bir biçimde pazarlandı. **Lenoir**, sonradan motorda sıvı yakıt kullanılması için birtakım değişiklikler yaptı ve bir arabaya taktı. Otomobiliyle, yaklaşık üç saatte 10 kilometrelik bir yol aldı. **Lenoir**, buluşunun sağlayacağı yararları önceden pek kestirememişti ama, birkaç yıl sonra motoru teknelerde de kullanılacak biçimde değiştirdi.

Lenoir'ın 1860-1863 yılları arasında yaptığı motorlu arabası. (Üstte)

Lenoir'ın 1860 yılında yaptığı ilk gaz motorunun parçaları. (Altta)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Sir William Siemens
1823 - 1883

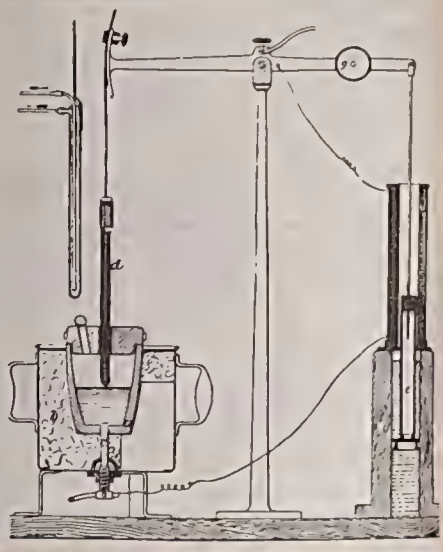
Metalurji

Almanya'da doğan mühendis **Sir William Siemens, Siemens - Martin** ya da diğer adıyla açık ocak yönetimiyle çelik üretimini başlatıp yaygınlaştırmıştır. Bu yöntem hem verimlilik hem de elde edilen çeliğin niteliği açısından **Bessemer** potasından üstündü. Siemens - Martin yöntemi XIX. yüzyıl sonları ve XX. yüzyıl başlarında çelik üretiminde kullanılan başlıca yöntem olmuştur.

Hanover yakınlarındaki Lenthe'de doğan **William Siemens**'in asıl adı **Karl Wilhelm**'dir. Diğer üç erkek kardeşi de kendisi gibi seçkin birer bilim adamı ve mucitti. 1840 yılında babaları ölünce en büyükleri olan **Werner**, kardeşlerinin sorumluluğunu üstlendi. **Werner** Prusya topçu ordusunda mühendislik eğitimi görmüş ve telgraf mühendisliğinde uzmanlaşmıştı. Güteperka ağaçından elde edilen beyaz bir öz olan Sumatra zamkının yeraltı ve denizaltı elektrik kablolarının yalıtımında kullanılmasını yaygınlaştırmış, Almanya'da, Berlin'le Frankfurt arasında ilk telgraf hattını kurmuştur.

Ailesi **Wilhelm**'in ekonomi eğitimi görmesini istediğinden ağabeyi Werner kardeşinin geleceği için mühendisliğin daha uygun olduğuna karar verdi ve Magdeburg'daki teknik okula yolladı. **Wilhelm** 1843 yılında öğrenimini bitirdikten sonra **Werner**'in geliştirdiği elektrolizle maden kaplama işlemini pazarlamak üzere Londra'ya gitti. Bu işte başarılı olunca İngiltere'ye yerleşmeye ve araştırmacı olarak şansını denemeye karar verdi.

Yorucu çalışmalar ve ekonomik zorluklarla geçen uzunca bir dönem, **Wilhelm**'in 1851 yılında bir su sayacı buluşuyla sona erdi. Su saati başarılı bir biçimde pazarlandı ve kazanç getirmeye başladı. Bu arada **Wilhelm**, 1847 yılından beri küçük kardeşi Friedrich'le birlikte "tazeleme ilkesi"nin uygulanma yollarını araştırıyorlardı. Burada temel düşünce, endüstriyel işlemlerde



Siemens'in elektrikli fırınının bir modeli. Bu yöntemle bir saate 500 gram demiri eritebilecek ısı sağlanabiliyordu. (Sağda)

Almanya'daki Martinstahlwerk III fabrikasındaki Siemens-Martin açıkocak fırını. (Sağda)

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

artık gazlarla birlikte çıkan ısıyı yakalayıp yeniden kullanabilmekti. Sıcak gazlar tuğlayla örülmüş bir bölümden geçiriliyordu. Yanma için gerekli olan hava da bu bölmeden geçirilip ısıtılıyordu. Bu yöntemle fırınların ısısı oldukça yükselmiş ve bunun doğal sonucu olarak verimlilik de artmıştı.

1856'da **Henry Bessemer**'in geliştirdiği çelik elde etme yöntemi için patent aldığı yılda, Siemens kardeşler de maden işletme ve arıtma işlemlerinde kullanılan tazeleme bölmesi için ilk patentlerini aldılar. İki yıl sonra da tazeleme ilkesini **Wilhelm**'in geliştirdiği açık-ocak çelik arıtma fırınına uyguladılar. Açık-ocak fırınında ateş üst bölümde, ergimiş maden de dipte bulunuyordu.

Bu yöntemle çelik ilk kez toplu üretimle elde ediliyordu. Uzun süre en yaygın kullanılan yöntem olmasına karşılık birtakım aksayan yönleri de vardı.

Siemens'in 1879 yılında geliştirdiği elektrikli tren. Yolcuları taşıyan açık vagonları içinde küçük bir elektrik motoru olan lokomotif çekiyordu. (Altta)

Hirdoelektrik enerjiyle çalışan ilk demiryoluna elektrik sağlayan türbinler. (Sağda)

Çözümü 1864 yılında Fransız mühendis **Pierre - Emile Martin** buldu. Martin fırını sıvı yakıtla çalışacak biçime soktu ve fırının her iki ucuna Siemens tazeleme bölmeleri yerleştirdi. Bu bölmelerden biri havayı, öbürü de sıvı yakıtı ısıtıyordu. Bu yolla fırının içindeki ısı hurda çeliği eritecek derecelere yükselebiliyordu. Siemens - Martin yöntemi yavaş yavaş endüstriyel kullanımda Bessemer potasının yerini aldı. Daha ucuz daha nitelikli çelik elde edilebiliyor ve büyüyen çelik endüstrisinin sonucu olarak ortaya çıkan büyük miktarlardaki hurda çelik yeniden işlenebiliyordu.

Wilhelm Siemens, evlendiği yıl, yani 1859'da İngiliz vatandaşlığına geçti. 1850 yılından başlayarak ağabeyi **Werner**'in Berlin'de kurduğu Siemens-Holske şirketinin Londra şubesini yönetti. Şirket, elektrikli aletler ve telgrafçılık alanında dünya çapında ün sahibiydi. 1875 yılında Atlas Okyanusu'nun altından geçen ilk kabloyu bu şirket döşemişti. Adı artık **William** olan **Siemens** çeliği eritmek için elektrik arkı kullanan ilk kişiydi. Yine de elektrikli fırınların ticarî alanda kullanılması 1899 yılını bulmuştur.

Öldüğü yıl **Siemens**'e birçok uluslararası onur payesinin yanında şövalyelik ünvanı da verildi. Son yıllarında **Siemens**, buluşlarına elektrikle aydınlatma alanında geliştirdiği yenilikleri ve Kuzey İrlanda'da kurduğu elektrikli demiryoluyla elektrikli trenlerin gelişmesine yaptığı katkıları da eklemişti.

Bu Ansiklopedi TURK TICARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Gustav Kirchhoff
1824 - 1887

Spektroskopi

Alman fizikçi Gustav Kirchhoff, çağdaş spektroskopi bilimini kurmuştur.Spektroskopi ışınların çözümü konusunu işler. Spektroskopu, yani güneş, v.b.'nin ışığını ayrıştıran ve yedi renge ayırıp gösteren aleti buluşu ve ortaya çıkan tayf çizgilerinin önemini açıklayışı, kimyasal bileşiklerin analizi için güçlü bir yeni teknik yarattı. Kirchhoff, ayrıca bu yeni tekniğin yıldız ışıklarının incelenmesinde de kullanılabileceğini gösterdi. Böylece astronomların, yıldızların oluştukları elementleri tanımaları kolaylaşacaktı.

Doğu Almanya'da, Königsberg'de doğan Kirchhoff, kent üniversitesinin yıldız öğrencilerinden biriydi. Okulu bitirmesinden kısa bir süre önce, devrelerdeki elektrik etkilerinin ışık hızıyla hareket ettiğini göstererek fizik bilimine ilk büyük katkısını yapmıştır. Kazandığı ün ona, mesleğinde kısa sürede büyük başarı sağlamasına yol açtı ve 1854 yılında 30 yaşındayken ünlü Heidelberg Üniversitesi Fizik Profesörlüğüne atandı. Bu zaman içinde Kirchhoff'un yaptığı araştırmalarda asıl ilgisi, akkor haline gelene kadar ısıtılan maddelerin etkileniş biçimleri üzerinde yoğunlaşmıştı. Seçkin kimyacı Robert Bunsen'in yardımıyla çok önemli bir dizi araştırmaya girişti. Araştırma konuları ısıtılan kimyasal maddelerden çıkan ışığın çözümlenişiydi.

Kirchhoff, cam prizma kullanarak ışığı tayfa (spektruma) bölmeyi tasarladı. Bu yöntem yeni bir buluş değildi, 200 yıl kadar önce Isaac Newton tarafından kullanılmıştı, ancak Kirchhoff, ilk kez ışığı dar bir yarıktan geçirmeyi düşündü. Bunun anlamı, ortaya çıkan tayfın gerçekte, yarığın çok sayıda ve değişik renklerdeki görüntüleriydi. Bunlar çok kolay tanımlanabilen çizgiler halinde görüntü veriyorlardı ve her biri, çözümlenmekte olan ışığın içindeki dalga boylarını temsil ediyorlardı. Kirchhoff'un basit yöntemi sonuçta ilk kullanışlı spektroskobu oluşturdu ve çok önemli buluşların yapılmasına yol açtı.

Robert Bunsen de, 1857 yılında, şimdi kendi adıyla anılan ve her kimya laboratuvarında bulunan ünlü lambayı keşfederek bilime büyük katkısını gerçekleştirdi. Lamba, kimyasalların ısıtılmasında çok etkili olmasına karşın, küçük bir alev veriyordu ve Kirchhoff için bu yönü çok önemliydi. Lambanın çıkardığı donuk alev, ısıdan kor haline gelen kimyasalların çıkardığı ışıktan yayılan tayf çizgilerini engelleyecek bir aydınlık vermiyordu.

Kirchhoff, spektroskobuyla incelediği her kimyasalın kendine özgü, renkli çizgilerden oluşan belirgin bir desen çıkardığını hemen görebildi. Örneğin sodyum madeni bir çift sarı çizgi veriyordu ve içinde sodyum olan herhangi bir bileşik de bu tür çizgilere sahip bir tayf gösterecekti. Kirshhoff böylece, bilinmeyen maddelerin bileşimini belirlemek için önemli bir yeni yöntem bulduğunu kavradı. Maddelerin ısıtılmasıyla ortaya çıkan tayfın incelenmesiyle, maddelerin içerdikleri elementlerin kendilerine öz-

Kalimatörlü (arasından ışık geçen yarıklı bir tüp) ilk spektroskoplardan biri; teleskop; tayf ışınlarını ölçen mikrometreli bir tüp. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

gü "tayf işaretleri" gözlenerek bunlar belirlenebiliyordu.

Kirchhoff, yöntemini geliştirirken 1859 yılında rastlantı sonucu bir mineral buldu. Bu mineral, o güne kadar bilinen tüm elementlerden değişik tayf çizgileri vermişti. Böylece yepyeni bir element bulduğu ortaya çıktı. Bu buluş, spektroskopi yardımıyla gerçekleşmişti. **Kirchhoff**, buluşunu 1860 yılında açıkladı ve yeni elemente, en belirgin tayf renginden ötürü, Latincede "mavi gök" anlamına gelen sezyum (caesium) adını verdi. Kısa bir süre sonra, Latincede kırmızı anlamına gelen rubidium adını verdiği yeni bir element daha buldu.

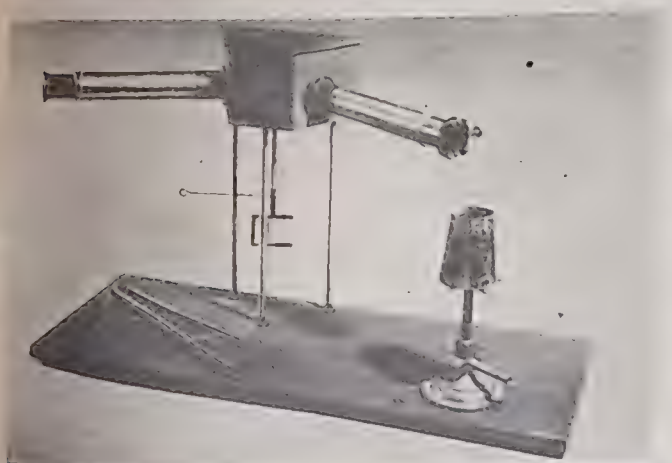
Kirchhoff, derin bir önseziyle, çözümleme yönteminin, yıldızlardan gelen ışınların çözümlenmesinde de kullanılabileceğini düşünmeye başladı. Güneşten ve yıldızlardan gelen tayf ışıklarını sınıflandıran **Joseph von Fraunhofer**'in çalışmasını incelemeye başladı. **Fraunhofer**, bu ışıkların önemini kavrayamamıştı ama, **Kirchhoff**, çizgilerin kendi spektroskobuyla ortaya çıkardığı elementlerin "işaretlerine" tıpkı benzediğini kolayca gördü. Bu demekti ki, laboratuvarında bileşiklerin analizinde kullandığı yöntemi, yıldızların oluş biçimini incelemek için de kullanabilirdi. **Kirchhoff**, hemen Güneş tayfını incelemek için işe başladı. Kısa süre içinde, aralarında çok değerli bir elementin, altının da bulunduğu birçok elementi tanımladı.

Bu konuyla ilgili bir de öykü anlatılır:

Her zaman para sıkıntısı içinde olan **Kirchhoff**'a borç para veren bankeri, yeryüzüne indiremedikten sonra Güneşte altın bulmasının ne yararı olduğunu sorar. Birkaç ay sonra **Kirchhoff**'un buluşu, İngiltere'de büyük yankılar yapar ve İngiliz hükümeti, bilgini madalya ve büyük miktarda altınla ödüllendirir. **Kirchhoff** borcunu ödedikten sonra, "İşte..." der, "Güneş'ten gelen altın!"

Kirchhoff'un öncülüğünü yaptığı büyük buluşu spektroskopi birkaç yıl içersinde analitik kimya dalında standart teknik halini aldı ve astronomların yalnızca yıldızların oluşumunu değil, aynı zamanda uzak galaksileri de incelemelerini sağladı.

Son zamanların en heyecan verici buluşlarından biri de, yaşam için son derece gerekli bazı karmaşık organik moleküllerin tayf "işaretleri"dir. Bunlar nebula oluşturan alev alev yanan gaz bulutları arasında dolaşmaktadırlar. Böylece spektroskopi bi-



Kirchhoff ve Bunsen'in spektroskopu, 1860. (Ortada)

C2 spektroskopu. Çağdaş spektroskoplar son derece gelişkin biçimlere sahiptir ve her tip değişik radyasyon biçimlerini incelemek üzere geliştirilmiştir. C2 görünen ışığı çözümler. (Alta solda)

Robert Bunsen. (Altta sağda)

zi, uzayın en büyüleyici bilmecelerinden birine, dünyanın ötesinde yaşam var mı, sorusunun yanıtına bir adım daha yaklaştırmıştır.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

William Thomson Lord Kelvin

1824 - 1907

Fizik

1892 yılında Lord Kelvin unvanını alan dâhi bilgin William Thomson, mühendislik ve bilim dünyasına büyük katkılar yapmıştır. Bunlardan en bilineni -273° C'deki mutlak sıfır kavramını esas alan yeni bir sıcaklık ölçeğini buluşudur. Kelvin sıcaklık ölçeği, bilim adamlarının ısıyla ilgili çalışmalarında önemli ilerlemeler yapabilmelerini ve çok düşük sıcaklıklarda madde özelliklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır.

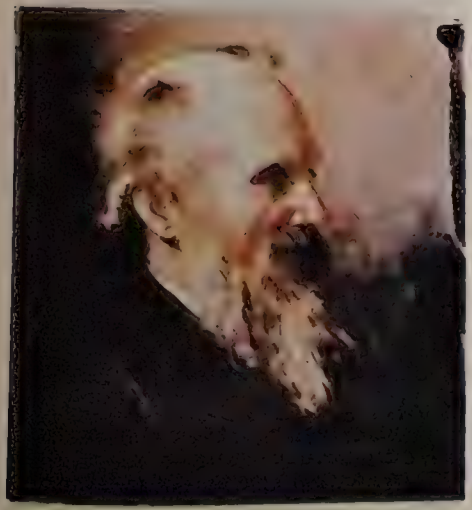
Thomson, Kuzey İrlanda'da Belfast'ta doğdu. Seçkin bir matematikçi ve başarılı birçok ders kitabının yazarı olan babası çok zeki, ancak oğluna karşı oldukça sert bir adamdı. Bilimsel yeteneklerini babasından alan Thomson, çok geçmeden matematik alanında büyük bir başarı gösterdi. O kadar yetenekliydi ki, ailesiyle birlikte İskoçya'ya gittiklerinde, 10 yaşında olduğu halde Glasgow Üniversitesi'ne girdi. Daha çocuk yaşlardayken parlak bir dereceyle okulu bitirdi ve hemen lisansüstü araştırmalar yapmak üzere Fransa'ya gitti. 1846 yılında 22 yaşındayken Glasgow Üniversitesi matematik profesörlüğüne atandı. Meslek yaşamının sonuna kadar bu görevde kaldı.

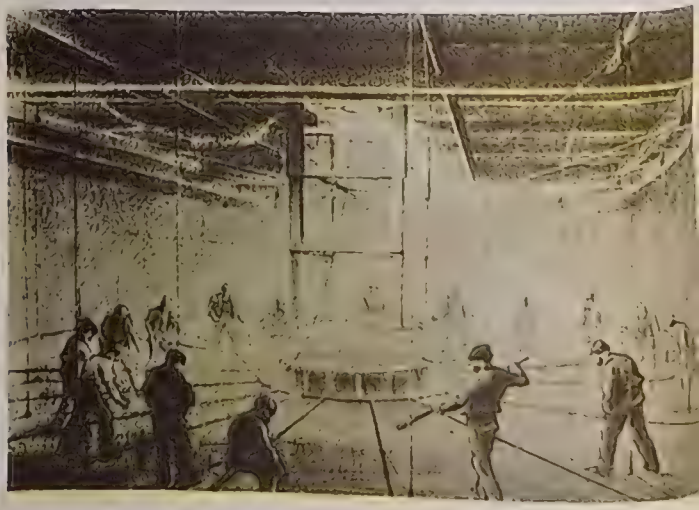
Thomson, dinmek bilmez merakının sonucu birçok değişik bilim ve mühendislik alanlarında çalışmalar yapmıştı. Dünyanın yaşı ile ilgili tahminleri tartışmaya yol açmış, ancak bu tahminleri jeoloji bilimine çok yararlı katkılar yapmıştır. Yaşamı boyunca süren deniz tutkusuyla, içlerinde yeni pusula çeşitleri, derinlik ölçerler ve gel-git zamanını belirleyen araçların da bulunduğu, denizcilikle ilgili birçok aleti geliştirmiştir. Denizaltı telgraf alıcısı ve denizaltı kablolarıyla ilgili çalışmaları sonucunda da soyluluk unvanı almıştır.

Thomson, James Joule'ün ısının mekanik eşdeğerini hesaplamak için yaptığı çalışmaların önemini kavrayan ilk bilim adamlarından biridir. Gerçekte, Joule'ün, bilim çevrelerinde hakettiği ünü kazanması Thomson'un etkisiyle olmuştu. Joule'le birlikte yaptığı çalışmalar ve gazların boşlukta genleştirilmeleri sonucu nasıl soğuduklarını bulmaları, Thomson'un ısının doğasına karşı olan ilgisini daha da artırmıştı. Joule-Thomson Etkisi dediğimiz bu soğuma olayı, hidrojen ve helyum gibi gazların başarılı bir biçimde sıvılaştırılmalarını ve sonraki yıllarda da kriyojeni de denilen düşük ısı fiziğinin gelişmesini sağlamıştır.

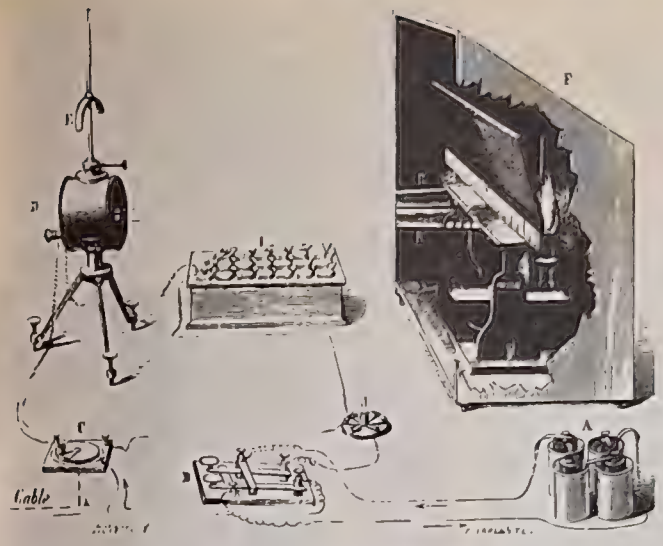
Thomson, Fransız fizikçi Jacques Charles'ın 1787 yılında bulduğu bir fizik yasasıyla özel olarak ilgileniyordu.

1866'da "Great Eastern" gemisiyle Atlas Okyanusu'nun dibine ilk sualtı kablosu döşenirken. Kelvin, bu projenin sorumlu elektrik mühendisliğini yapmıştı. (Altta)





Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Kelvin'in Fransa, Brest Harbor'daki telgraf alıcısı. Arkasında küçük bir mıknatıs takılı olan dışbükey bir ayna çok ince tel sarılmış bir halkanın ortasına asılmıştı. Bu aynalı galvanometre bobinden elektrik akımı geçtiğinde sapıyor, yansıttığı ışıkta ölçek üzerinde soldan sağa doğru saparak Morse alfabesine göre işaretler kaydediliyordu. (Üstte)

Charles, gazların soğutulduklarında 0° C'de ölçülen hacimlerinin sıcaklığın her bir derece düşüşünde 1/273 oranında küçüldüğünü bulmuştu. Yasanın sonuçları bilimadamlarını yıllardır şaşkınlığa uğratmaktaydı. — 273° C'de gazların hacmi yok mu oluyordu? Kavram anlamsız gözüküyordu ama, Charles'ın bulduğu yasa da görmezlikten gelinemiyordu. 1848 yılında **Thomson**, — 273° C'de hacmin değil, gaz moleküllerinin hareketlerinin sıfıra ulaştığını öne sürerek soruna çözüm getirdi. Thomson daha da ileri giderek bu olgunun tüm maddeler için geçerli olduğunu ve maddenin ısısının kaynağının moleküllerinin hareketi olduğundan, bu hareketin sıfıra ulaşmasıyla artık sıcaklıklarında bir düşüşün yer alamayacağını buldu. Bu yüzden de — 273° C'nin mutlak sıfır olduğunu ortaya çıkardı.

Thomson, bu düşünceyi temel alarak sıfırı mutlak sıfır olan yeni bir ısı ölçeği geliştirdi. Bu yeni ölçekte sıcaklık dereceleri bildiğimiz santigrada 273 sayısı eklenerek bulunmaktaydı. Mutlak sıfır ölçeği adıyla da bilinen bu ölçeğe **Thomson**'un anısına Kelvin ölçeği denir. Bu ölçeğe göre sıcaklıklar "K" harfiyle gösterilir ve "**Kelvin Derecesi**" biçiminde söylenir.

Mutlak sıfır kavramı ısı çalışmalarında çok önemli ilerlemelere yol açmıştır. Isı makinelerine ilişkin fizik yasaları geliştirilmiş ve İskoç matematikçi **James Clerk Maxwell**'in, gazların kinetik kuramına temel oluşturmuştur. **Maxwell** kuramında, **Thomson**'un maddenin tüm fiziksel davranış ve özelliklerini tanımlamakta kullandığı maddenin hareketli molekül enerjisi kavramından yararlanmıştır.

Thomson, başarıları sonunda uluslararası bir ün kazandı. Çalışmalarında ortaya koyduğu üstün zekâsına karşın, son yılları, değişim ve ilerlemelere karşı koymakla geçti. 1880'lerde fizikte tüm temel çalışmaların tamamlandığına ve bulunacak pek az şey kaldığına inanan bir düşünce okulunun başkanlığını yürütmekteydi. 1900'lerin başında, radyoaktiviteyle ilgili çalışmalar ve bilimde yeni bir çağın müjdelenmesi bile tutucu düşüncelerini sarsmadı. **Thomson**, radyoaktif maddelerin yaydığı enerjinin atomlarından kaynaklandığı düşüncesine ateşli bir biçimde karşı durmaktaydı. XIX. yüzyılın en büyük bilginlerinden biri olan **Thomson**, bilim tarihinin en önemli yeniliklerinden birine karşı koyaraktan öldü.

Kelvin'in mutlak sıfır kavramının yol açtığı bir buluş olan süper iletkenlik. Oda ısısında bobindeki direnç yüksek. Devreden küçük bir akım geçiyor ve ampulün ışığı pek az. (Solda)

Bobin 100 K'daki sıvı nitrojen kavanozuna daldırılıyor. Direnç düşüyor, devreden geçen akım artıyor ve ampulün ışığı parlıyor. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Joseph Lister
1827 - 1912

Tıp

İngiliz operatörü **Joseph Lister**, hastanelerde antisepsinin, yani mikropları ilaçla öldürme yolunun kullanılmasını sağlayan kişidir. Böylece tıpta çok büyük bir adım atılmış ve ameliyatlar, ölüm oranı çok yüksek olan teknik bir olaydan, gerçekten hayat kurtaran bir işleme dönüşmüştür.

Essex'de doğan **Joseph Lister**'in babası Quaker mezhebinden olup, şarap yapımcısıydı. Baba Joseph Jackson Lister, aynı zamanda amatör bir mikroskop yapımcısıydı ve renk sapmasını ortadan kaldıran akromotik mikroskobu bulmuştu. **Joseph Lister**, 16 yaşına geldiğinde hayvan teşrihinde ve mikroskop kullanmakta usta olmuştu. İlerde operatör olmayı da o yaşlarda tasarlamıştı.

1848 yılında tıp eğitimi yapmak üzere Londra'daki Üniversite Koleji'ne yazıldı. Çok parlak geçen öğrencilik yıllarından sonra 1852 yılında okulu bitirdi ve Kraliyet Operatörler Koleji üyeleri arasına katıldı. Bir yıl sonra Edinburgh'a yerleşti ve devrinin en ünlü operatörü **James Syme**'nin asistanı oldu. Bu arada Syme'nin kızı **Agnes**'e âşık oldu ve üç yıl sonra onunla evlendi.

Lister, işinde hızla ilerledi ve 1861 yılında **Glasgow Kraliyet Hastanesi** operatörlüğüne atandı. Yeniliklere açık ve kendisi de sürekli yenilikler getiren bir kişiydi. Yeni aletlerin yapımını gerçekleştirirken ameliyat tekniklerini de geliştirdi. Bu arada septisemi ve kangrenin yüksek oranı, **Lister**'i dehşete düşürüyordu. O devirde ameliyatlarda ölüm oranı çok yüksekti. Yaraların temizlenip iyileşmesi az rastlanır olaylardandı. Çoğunlukla yaralar iltihaplanır, bu da kangrene ya da kan zehirlenmelerine yol açardı. Sonuçta, ancak çok basit ameliyatlar başarıyla sonuçlanırdı. Her ne kadar tüm operatörlerin yaraların iltihaplanmasını azaltmak için kendilerine özgü yöntemleri varsa da, bu olayın temizlikle ilgili olduğunu pek azı kavramıştı.

Bunlardan en ünlüsü Avusturya-Maca-

1528'e ait bir tahta oyma. Yaranın ateşle yakılmasını gösteriyor. Lister'den önce ameliyatlar ilkel tekniklerle yapılır ve ölüm oranı çok yüksek olurdu. Antiseptiklerin kullanılmayışı, temizliğe önem verilmeyişi kangren olaylarını çoğaltırdı. İngiltere'de ameliyatları "berber-operatörler" yapardı. (Sağda)

Lister, asit fenolün kullanılışını yönetiyor. Bu, kullanılan ilk antiseptik tekniğidir. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ristan yöresinin ünlü doğum uzmanı **Ignaz Semmelweis**'dı. Bu doktor, "Anaların Kurtarıcısı" diye ün yapmıştı. Semmelweis, doğum sonrasında hastalarında ortaya çıkan yüksek ateşi doktorların ve sabahları teşrihle uğraşan tıp öğrencilerinin sağlığa aykırı tutumlarıyla ilgili olduğunu anlamıştı. 1846 yılında, herkesin ve her şeyin klorlu suyla yıkanması için bir program hazırladı. Bu uygulamanın sonucunda doğum sonrası görülen yüksek ateş oranı yok denecek kadar azaldı. Ne yazık ki Semmelweis'ın aşırıya varan temizlik tutkusu, özellikle doktorlar arasında çok düşman edinmesine yol açtı. Çok kişi onun yaptıklarına inanmaz oldu ve Semmelweis garip bir rastlantıyla, akıl hastanesinde kan zehirlenmesinden öldü.

Lister, 1865 yılında Fransız kimyacı ve mikrobiyolojinin öncüsü **Louis Pasteur**'ün yazılarını okurken antisepsi düşüncesine takıldı. Uzun zamandır **Lister**'i şaşırtan bir olay vardı: Basit kırıklar çabuk ve temiz bir biçimde iyileşirken, kırılan kemiklerin deriyi delerek dışarı çıkması halinde her zaman iltihaplanma olayı görülüyordu. **Pasteur**, mayalanmaya, havada çok sayıda bulunan mikropların yol açtığını kanıtlamıştı. **Lister** de, mayalanma, çürüme olaylarının yaraların iltihaplanması ile aynı şey olduğunu düşündü. Buna çözüm olarak yaraları açıkta bırakmamak ve havadaki mikropları öldürmek gerekiyordu.

Bu amaçla **Lister**, kanalizasyonların temizlenmesinde başarıyla kullanılan asit fenik kullanmaya karar verdi. 1865 yılı Ağustosunda **Lister**, ilk antiseptik ameliyatı gerçekleştirdi. Yarayla teması olan her şey asit fenik ile mikroplardan arındırıldı. Bu yöntem, ameliyatlı hastaların yattığı koğuşta da uygulanmaya koyuldu. **Lister**, koğuşun yönetimini, yaraların bakımı ve pansumanları üstlendi. Çok kısa bir süre sonra iltihaplanma, kan zehirlenmeleri, kangren olayları yok denecek kadar azaldı ve 1867 yılında **Lister**, alınan sonuçları yayınladı.

Londra'da, St. Thomas Hastanesi ameliyathanesi. XIX. yüzyılda operatörler frak giyerek ameliyata girer, tıp öğrencileri yapılan ameliyatları izlerlerdi. (Üstte)

Ne var ki tıp dünyasının büyük bir bölümü bu yayından hiç etkilenmedi. Birçok operatör, **Lister**'in yöntemlerini çok sıkıcı bulurken, hemşireler de bu olayı kendi işlerine karışmak olarak kabul ettiklerinden karşı çıktılar. Üstelik de pek çok kişi bulaşıcı mikrop kuramına inanmıyor, iltihaplanmanın "kötü" havayla temas sonucu olduğunu savunuyorlardı.

Tüm bunlara karşın **Lister**, hiç yılmadan çalışmalarını sürdürdü. Yurt içinde ve yurt dışında hem kendi, hem de **Pasteur**'ün kuramlarını anlattı, açıkladı. Gerçekten de sonradan **Pasteur**'le çok sıkı bir dostluk kurdular. 1877 yılında Londra Kraliyet Koleji Hastanesi Cerrahî Bölümü'ne seçildi ve yaşamının en önemli deneyini gerçekleştirme olanağına kavuştu. Basit bir diz kapağı kırığını, kemiğin deriyi parçalayıp dışarı çıkmasını sağlayacak biçime getirdi. Bu durumdaki bir kırık, kısa sürede iltihaplanırdı. Oysa **Lister**'in kullandığı antiseptik yöntemiyle kırık tertemiz iyileşti.

Lister, geliştirdiği yöntemiyle büyük başarı kazandı ve gerek ün gerek maddi olarak ödüllendirildi. 1883 yılında soyluluk unvanı aldı. Her ne kadar antiseptiklerin böylesine yaygın bir biçimde kullanılışını **Lister** sağladıysa da, bu değerli tıp adamı her zaman için başarısını, kendinden önce bu yolu deneyen kişilere, özellikle **Ignaz Semmelweis**'a borçlu olduğunu söylemiştir.

Sir Joseph Wilson Swan
1828 - 1914

Mühendislik

İngiliz kimyacı **Sir Joseph Swan**, kuru levhayı keşfederek fotoğrafçılığa son derece önemli bir katkıda bulundu. Ayrıca sentetik elyaf yapımında endüstriel yöntemi ilk düşünen kişiydi. Ancak her gün, her yerde kullanılan elektrik ampulünün ilk gelişmesini sağlaması onun en büyük başarısıdır.

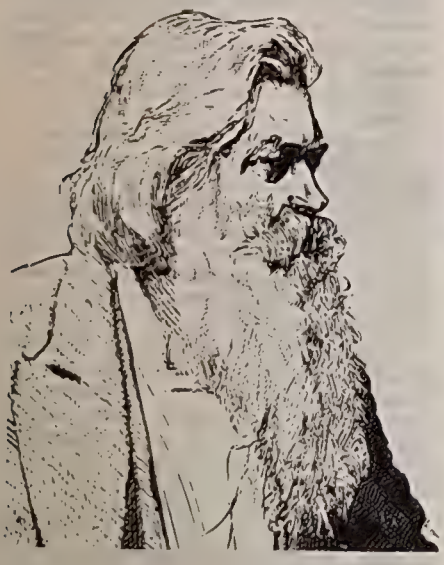
Elektrik gücünün potansiyelini kullanmak için çeşitli yolların araştırılması XIX. yüzyıl ortalarında elektrik jeneratörlerinin geliştirilmesi ile sonuçlandı. Ne var ki daha elektriğin günlük ışık kaynağı olarak kullanım biçimi bilinmiyordu. Karbon elektrodlu ark lambası kullanılmaktaydı ama, bu sürekli olarak titiz bir bakım gerektiriyordu. Üstelik de çok hantal görünüşlü olup verdiği ışık da normal gereksinmenin çok üstündeydi ve rahatsız ediyordu. Yanmakta olan bir telden çıkan ışığı kullanan akkorlu lamba, çağdaş ampulün ilk örneğidir. Özellikle Fransa ve Rusya'da, böyle hızla yanıp tükenmeyen bir ışık kaynağı için araştırmalar sürüyordu. Bu alanda ilk ve en önemli araştırmacılardan biri de İngiliz fizikçi ve kimyacı **Joseph Swan**'dır.

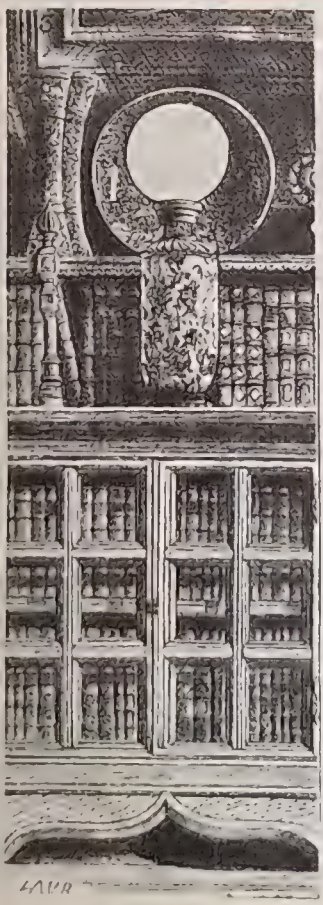
İngiltere'nin kuzeyinde, Sunderland'da doğan Swan, mesleğe bir kimyacının yanında çıraklık yaparak atıldı. Daha sonra Newcastle-upon-Tyne'de fotoğraf levhaları yapımıyla uğraşan bir firmaya katıldı. Akkorlu ışık ampulü yapmak için ilk girişimlere 1860'larda, ampul teli olarak karbon kullanmakla başladı. Yanmış bir kâğıt parçasını havası alınmış bir cam ampulün içine yerleştirdiği iki elektrot teli arasına koydu. Ampulün havasını almaktaki amaç, ampul telinin hızla oksitlenmesini engellemekti.

Başlangıçta, uygulama çalışmalarında Swan, birtakım zorluklarla karşılaştı. Bun-

Havası boşaltılmış camm içinde karbon ampül teli kullanılan Swan elektrik lambası. (Sağda)

Swan'm elektrikle aydmlatma yönteminin uygulandığı bir ev. Solda: Kütüphane; ortada: Kütüphanenin körfez penceresi; sağda: Merdiven. (Aşağıda)





Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

lardan en önemlisi cam ampulün içindeki havanın tümüyle boşaltılabilmesiydi. Sürekli ve güvenilebilir bir elektrik güç kaynağının olmayışı da ampullerin dayanma süresini kısaltıyordu. Yine de **Swan** düşüncesini geliştirmek için çalışmalarını yürütüyordu. 1878 yılında karbon telli ampulünü kullanışlı duruma getirdi ve 18 Aralık'ta **Newcastle-upon-Tyne Kimya Derneği**'ndeki toplantıda buluşunu sergiledi.

O sıralarda **Swan**'ın çalışmaları **Thomas Alva Edison**'un çalışmaları ile paralel gidiyordu. Ancak **Edison**, 21 Ekim 1879'da ilk ampulü başarıyla yaktı. **Swan** ise buluşunu ticarî olarak kullanmakta oldukça ağır davrandı ve 1881 yılında bu işi gerçekleştirdi. Elektrik ampulü temel biçimini **Swan** ve **Edison**'un çalışmaları sonucunda aldı. İlerde bu konuya yapılan en büyük katkı, tungsten ampul teli ve havanın boşaltılması yerine ampulde etkisiz nitrojen gazı kullanılması oldu ve günümüzde kullanılan ampuller ortaya çıktı.

Daha iyi bir ampul teli bulmak için çalışmalarını sürdüren **Swan**, 1840'larda keşfedilen ve patlayıcıların yapımında temel oluşturan, havayla temas ettiğinde patlayan bir madde olan nitroselülozla ilgilendi. Bu maddeden çok sağlam tel elde edilebilirdi ama, olağanüstü kolay alev alabilen yanıcı bir maddeydi. **Swan**, nitroselüloz eriyiğini, küçük delikli bir ızgara levhadan geçirerek ampul telleri oluşturacak bir yöntem geliştirdi. Bu teller sonradan kimyasal bazı işlemler sonucu patlayıcı nitroselülozdan etkisiz seliloza dönüştürülüyordu. **Swan**, bulduğu maddeden birtakım şeyler ürettiyse de, düşüncesini açıklamadı.

Swan'ın buluşlarından bir diğeri de fotoğrafçılık dalında oldu. **William Fox Talbot**'nun öncülüğünü yaptığı ıslak-levha işlemi fotoğraf çekme yöntemleri arasında büyük başarı sağlamıştı. **Swan**, gümüş bromür eriyiğinin ısıtılınca duyarlığının arttığını gözlemişti. 1871 yılında, etkili kurulevha yöntemini geliştirdi. Böylece fotoğrafçılıkta yeni bir çağ açılıyordu. 1878 yılında kendi buluşu olan bromür kâğıdı için patent aldı. Bu buluş günümüzde negatif resimlerden kopya almakta en çok kullanılan yöntemdir.

1881'de Londra'da elektrikle aydınlatılan bir sokak. (Üstte)

Paris Match Dergisi'nin baskı atölyeleri. Burada yüksek hızlı, fotoğraf klişelerinin takıldığı rotatifler kullanılmaktadır. Yüksek tirajlı ve çok resimli yayınların kullandığı bu teknik, **Swan**'ın fotoğrafçılıkla ilgili bir başka buluşuna dayanmaktadır. (Altta sağda)

Friedrich Kekule
1829 - 1896

Kimya

Alman kimyacı **Friedrich Kekule**, geliştirdiği modern yapısal kuramla organik kimyanın dayandığı temelleri oluşturmuştur. Sentetik boya endüstrisinin en önemli hammaddelerinden biri olan ve daha karmaşık organik bileşimlerin sentezinde oldukça yaygın biçimde kullanılan benzenin kendine özgü molekül yapısı, en önemli buluşudur. Aradan geçen yıllar boyunca yapılan birtakım değişiklik ve geliştirmelere karşın Kekule'nin kimyasal maddelerin yapısına ilişkin dâhice açıklamaları, organik moleküllerin tanımlanmasında bugün de kullanılmaktadır.

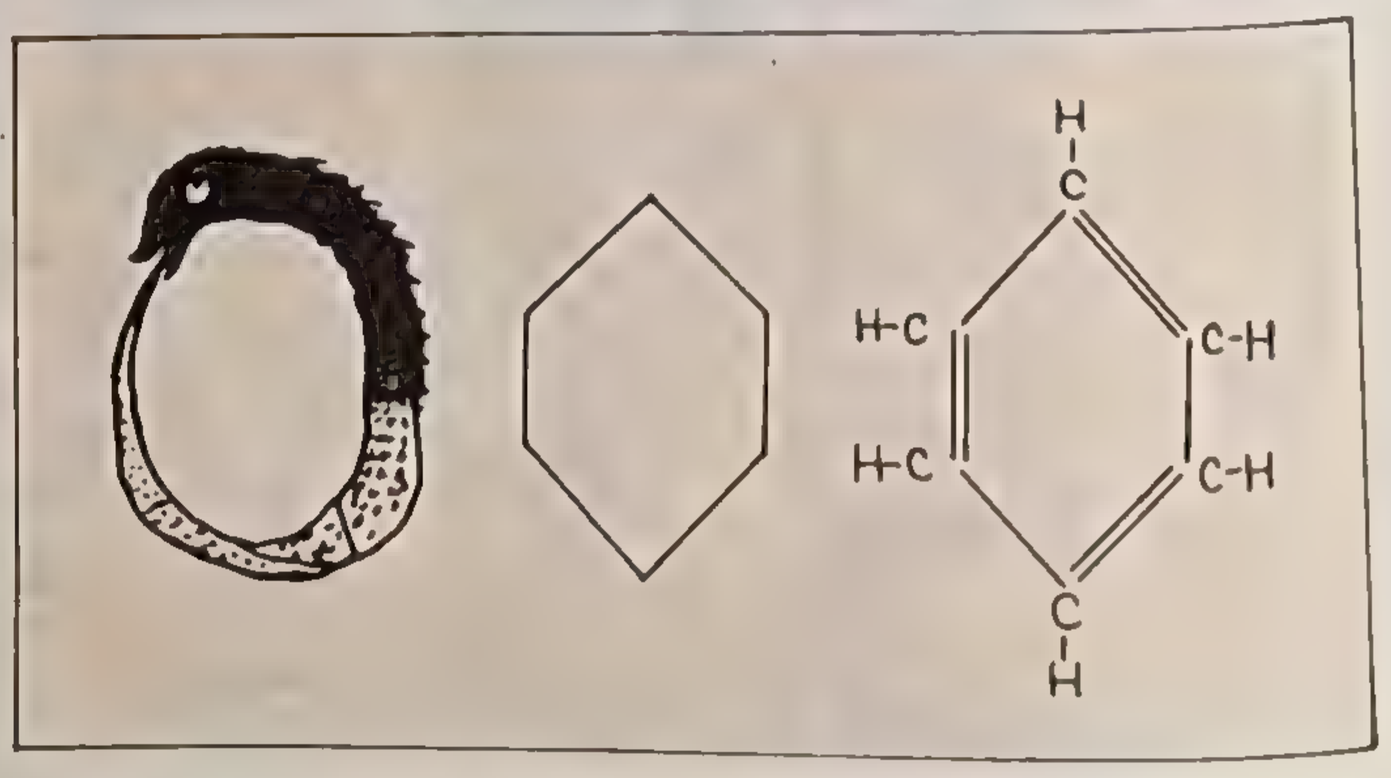
Darmstadt'da doğan Kekule'nin yapılara karşı olan merakı daha küçük yaşlarda başlamıştır. O zamanlar ilgisi binalar üzerinde yoğunlaşmıştı ve mimar olmayı planlıyordu. Bu konuda çok ünlü olan Giessen Üniversitesi'nde mimarlık eğitimine başladı. Bu arada parlak ve genç bir kimyacı olan **Justus van Liebig**'le tanıştı. **Liebig**, **Kekule**'yi mimarlığı bırakıp kimyacı olmaya yöneltti. Bu karar, hem **Kekule**'nin yaşamında, hem de kimya tarihinde bir dönüm noktası oldu.

1852 yılında doktorasını tamamlayan **Kekule**, İngiltere ve Fransa'da büyük bir geziye çıktı. Bu gezi sırasında birçok bilimadamıyla tanıştı, yapılmakta olan kimya araştırmalarını izledi. 1856 yılında Alman-

Justus van Liebig, laboratuvarında çalışırken. Modern organik kimyanın kurucularından biri olan Liebig, Kekule'nin mimariyi bırakıp kimyaya geçmesini sağlamıştı. (Sağda)

Kekule, kuyruğunu ısıran yılandan esinlenerek, benzenin halka biçimindeki yapısını bulmuştu. (Altta)

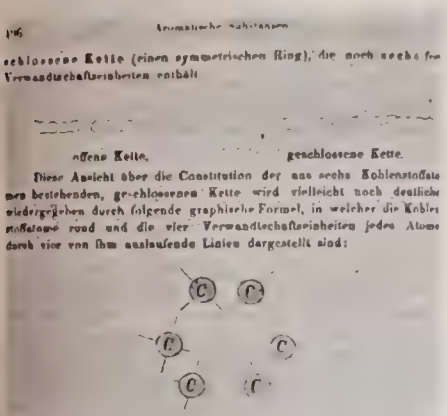
ya'ya dönünce ünlü **Heidelberg Üniversitesi**'nde öğretim üyeliğine başladı ve kendi özel laboratuvarını kurdu. **Kekule**, yolculukları ve diğer bilim adamlarıyla yaptığı görüşmeler sırasında, atomların değeri kavramıyla ilgilenmeye başlamıştı. Atomlar ve moleküller, diğer atom ve moleküllerle bu değere göre bağ oluşturur ve kimyasal bileşikleri meydana getirirlerdi. 1850'lere kadar kimyacılar moleküllerin atom yapısını, her elementin atom sayısını basit bir biçimde sıralayarak belirliyorlardı. Bu geleneksel yönteme göre su, **H2O** biçiminde gösteriliyordu. İki hidrojen atomu (H) bir tek oksijen atomuyla (0) birleşip su molekülünü oluşturuyordu. **Kekule**, atomların bu değişmeyen birleşim biçiminin daha kullanışlı bir biçimde, atomların birbirleriyle nasıl bağ-



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

landıklarını gösteren bir yöntemle verilip verilemeyeceğini düşünüyordu. Bu yöntem kimyacılara, verilen molekül hakkında daha çok şey söyleyecek, hatta moleküllerin yeni bileşimler oluşturmak için birbirleriyle nasıl birleşebileceklerini açıklayacaktı.

Bu düşüncesini sınamak amacıyla organik kimyanın temel elementi olan karbon kimyası üzerinde çalışmaya başladı. 1858 yılında karbon atomunun dört değerli olduğu-

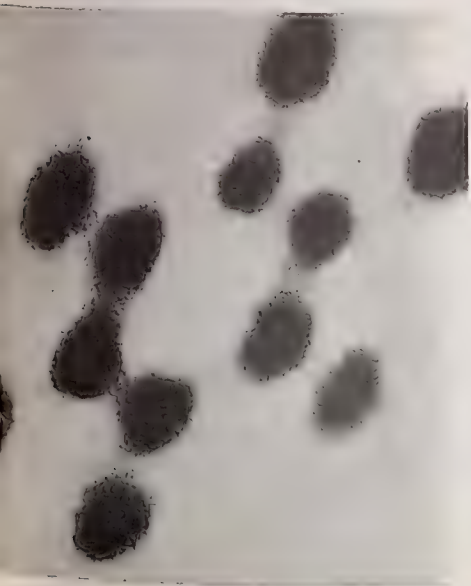


offene Kette. geschlossene Kette.

Diese Ansicht über die Constitution der aus sechs Kohlenstoffatomen bestehenden, geschlossenen Kette wird vielleicht noch deutlicher wiedergegeben durch folgende graphische Formel, in welcher die Kohlenstoffatome rund und die vier Verwandtschaftseinheiten jedes Atoms durch vier von ihm ausstrahlende Linien dargestellt sind:

Von dieser geschlossenen Kette leiten sich nun, wie gleich ausführlicher gezeigt werden wird, alle die Verbindungen ab, die man gewöhnlich als aromatische Substanzen bezeichnet. Die offene Kette ist vielleicht im Chinon, im Chloranil und den wenigen Körpern noch nahe, die zu beiden in näherer Beziehung stehen. Auch diese Körper können indessen auf die geschlossene Kette bezogen und von ihr abgeleitet werden, wie dies später noch erörtert werden soll.

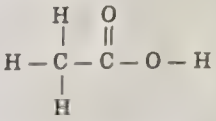
nu açıklayan tarihî makalesini yayımladı. Bir karbon atomu dört başka atomla birleşebiliyordu. Daha da önemlisi, Kekule, dört karbon atom bağından üçünün yine karbon atomlarıyla bağlanabileceğini, böylece bu atomlardan uzun zincirler oluşabileceğini göstermişti. Kelule'yi seven ve sayan İskoç kimyacı Archibald Couper, bu bağların kısa



Hegzametilbenzen molekülünün X ışınlarıyla çekilmiş bir fotoğrafı. Altı karbon atomu bir altıgen oluşturacak biçimde birbiriyle bağlanmış. Bunlardan her biri üç hidrojen atomu taşıyan diğer karbon atomlarına bağlanmış. Hidrojen atomları çok küçük olduğundan resimde görülemiyor. (Solda)

çizgilerle gösterilmesini önerdi. Çok geçmeden "Kekule Yapıları" dünyanın her yanındaki kimyacılarca benimsendi.

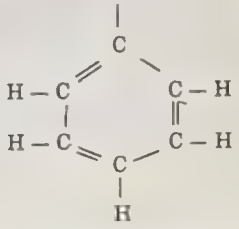
Kimyasal bileşimleri yapısal olarak tanımlamak artık kolay bir işti. Örneğin su pek açıklayıcı olmayan H2O biçiminden çıkıp, her iki hidrojen atomunun birer bağla bir tek oksijen atomuna bağlandığını gösteren bir biçim aldı. Bu yöntemle su, H-O-H biçiminde gösteriliyordu. Daha karmaşık yapılardaki ikili ve üçlü bağlar da (iki ve üç kesik çizgiyle gösterilir) molekül yapılarını açıklamak amacıyla ilk kez Kekule tarafından kullanılmıştı. Asetik asit ($C_2H_4O_2$) örneğinde olduğu gibi karbon atomlarından birinde dört bağdan ikisi tek olarak kullanılıyor, diğer ikisi ise bir ikili oluşturarak bağ sayısı dörde tamamlanıyor. Böylece asetik asit açık olarak, yani yapısal olarak aşağıdaki gibi gösteriliyor.



Kekule'nin 1861'de yaymlanan organik kimya dersleri kitabmdaki benzen molekülünün çizimi. (Solda)

Kekule yapıları yardımıyla çok büyük ilerlemeler yapılmasına karşın önemli bir sorun çözümsüz kalmıştı. Benzen adlı hidrokarbon bileşiğinin yapısı kimyacıları şaşırtıyordu. Benzenin sentetik boya yapımında önemli bir hammadde oluşu sorunun bir an önce çözümlenmesini gerektiriyordu. Kimyacılar denklemin C_6H_6 olduğunu biliyorlardı ama, bu oniki atomun nasıl bağlandığını bulamıyorlardı.

Çözümü, büyük bir sezgi gücüyle yine Kekule buldu. 1865 yılında bir gün ateşin karşısında kestirirken düşünde, atomların yılan gibi kıvrılıp büküldüklerini gördü. Yılanlardan biri kuyruğunu ısırdığında bir halka oluşturdu. Birden uyanan Kekule, benzen molekülünün sorun yaratan yapısını çözdüğünü kavradı. Her birine bir hidrojen atomunun bağlandığı altı karbon atomunun oluşturduğu halka çözümün anahtarıydı. Kekule benzen molekülünü aşağıdaki gibi çizdi.



Kekule'nin buluşlarının yayımlanmasından bu yana birçok gelişkin kuram ortaya atıldı. Kekule'nin yapısal denklemlerindeki basit bağ çizgilerini açıklayan oldukça karmaşık matematik denklemler bulundu. Yine de çağdaş kimyacılar molekül yapılarını açıklamak için basit, ama güçlü bir yaklaşım olarak gördükleri Kekule yöntemini kullanmaktadırlar. Kekule denklemlerinin sağladığı ek bilgilerle kimyacılar yepyeni maddeler geliştirme olanağını buldular.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

James Clerk Maxwell
1831 - 1879

Fizik

Göz'ün kırmızı, mavi ve yeşil renklerini ayrı ayrı algıladığı kuramını açıklamak için Maxwell'in 1861 yılında yaptığı renkli bir fotoğraf.
(Karşıda solda)

Maxwell'in "Elektrik ve magnetizma üzerine dersler" adlı yapıtından etki altındaki bir alanın kuvvet çizgileri.
(Altta)

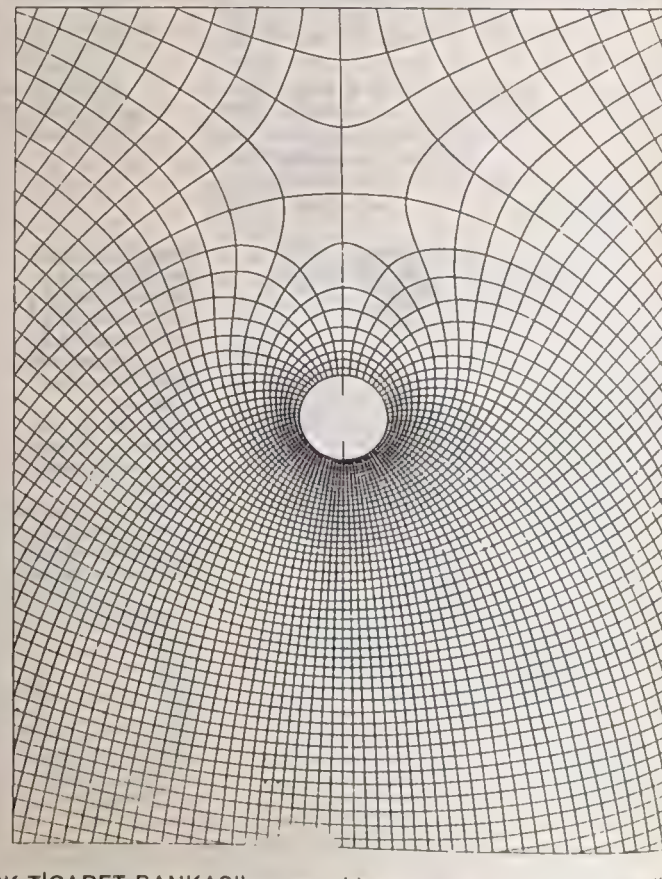
Tarihteki matematikçilerin en büyüklerinden biri olmasıyla ün yapan **James Clerk Maxwell**, en çok fizik bilimine yaptığı katkılarla tanınır. Çok sayıdaki başarılarının arasında en önemlisi, çağdaş elektromagnetik kuramının geliştirilmesine yol açan elektrik ve magnetik alan kuramıdır. Gazların davranışını, gaz moleküllerinin durmak bilmeyen ve gelişigüzel hareketlerinin istatiksel bir yorumu olarak açıklayarak gazların kinetik kuramına çok önemli katkılarda bulunmuştur.

Maxwell'e babasından oldukça büyük bir miras kalmıştı. İskoçya'nın Edinburgh kenti yakınlarında yaşayan **Maxwell**, öğrenimini şehirde görmesine karşın zamanının büyük çoğunluğunu köyde geçiriyordu. Köylü elbiseleri ve saf davranışları, şehirde doğup büyüyen arkadaşlarının acımasız alaylarına neden oluyordu. Bu kişiler ona, kaçık diye ad takacak kadar ileri gitmişlerdi. **Maxwell**, için bundan daha uygunsuz bir takma ad düşünülemezdi. Parlak bir öğrenci ve bir matematik dehası olan **Maxwell**, daha 15 yaşındayken **Edinburgh**'daki **Kraliyet Derneği**'ne geometriyle ilgili özgün bir bildiri vermişti. Arkadaşlarının acımasızlığının üzerinde bıraktığı etki sonucu **Maxwell**, yaşamı boyunca utangaç ve içine kapanık bir kişi olarak kaldı.

Maxwell, matematik öğrenimini **Cambridge Üniversitesi**'nde yaptı. Bütün derslerinde en yüksek notları alıyordu. Girdiği bir sınavda da, soruları kısa bir sürede yanıtladıktan sonra kalan zamanda soruları Latinceye çevirmişti. Matematik bir deha olarak kazandığı ün sonucu, okulu bitirmesinden birkaç yıl sonra, önce **Aberdeen Üniversitesi**'nde, sonra da **Londra Kings College**'da profesörlüğe atandı. Daha genç bir adam olmasına karşın **Maxwell**, gücünün doruğundaydı. **Aberdeen**'e atanmasını izleyen 10 yıl boyunca fizik dalındaki en önemli buluşlarını yaptı.

Çalışmalarını önce gazların özellikleri üzerinde yoğunlaştırdı. Uzun zamandır gazların atom ya da molekül denilen çok küçük parçacıklardan oluştuğu ve bunların değişmeyen hızlarda hareket ettiği biliniyordu. **Maxwell**, gaz moleküllerinin hareketlerinin gelişigüzel olduğunu ileri sürdü. Bu düşüncesini kanıtlamak amacıyla güçlü istatistik teknikler uyguladı. Gazın tümü için ortalama bir hız verilebileceğini göstererek çeşitli parçacıklar arasındaki hız dağılımını tanımlayan ünlü denklemini ortaya çıkardı. **Maxwell**'in açıklamasına göre, gazın ısısındaki bir yükselme, ortalama hızdaki bir artma ve ısıdaki bir düşme, ortalama hızda bir azalma olarak yorumlanabilirdi.

Maxwell'in bu çalışması ısının bir çeşit akışkan olduğu yolundaki eski kavramlara son verdi. Hareketli moleküllerin kinetik kuramını da sağlam temellere dayandırdı.



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Bu çalışmanın felsefe alanında da çok önemli sonuçları oldu. **Maxwell**, gazların davranış özelliklerinin, gaz moleküllerinin istatistik kurallarına uygun hareketleriyle belirlendiğini ortaya çıkarmıştı. İstatistik de olasılık yasalarına dayandığına göre, **Maxwell**, gerçekte ısı transferiyle ilgili kuralların ve bilgilerin mutlak olmadıklarını kanıtlamıştı. Bu yasalar çok büyük bir olasılıkla gerçekleşecektir ama, küçük fakat önemli bir olasılıkla da gerçekleşmeyebileceklerdir. Bu, klasik fiziğin gerekirci — determinist — düşünce biçiminden, olasılığa dayalı düşünce sisteminin temelini oluşturduğu modern fiziğe doğru atılan büyük bir adımdı. (**Determinizm-Gerekircilik**: Her olayın başka olayların gerekli ve kaçınılmaz sonucu olduğunu; her olayın bir nedeni olduğunu, aynı koşullarda aynı nedenlerin aynı sonuçları verdiğini savunan bir öğretidir.)

Gazların kinetik kuramından sonra Maxwell, en önemli başarısını gerçekleştirdi. Fizikçi **Michael Faraday**'ın buluşlarını matematik terimlerle açıklayıp daha ileriye götürdü. **Faraday** gibi **Maxwell** de yüklü cisimleri çevreleyen uzayın, elektrik magnetik alanların içindeki kuvvet çizgileriyle dolu olduğunu sezmişti. Alan kavramına dayanan birkaç denklemle **Maxwell**, elektriklenme ve mıknatıslanmadaki değişkenlik olgusunun matematiksel tanımını gerçekleştirdi. Elektrik ve magnetik alanlar arasındaki kopmaz bağı kuşkuya yer bırakmayacak biçimde kanıtladı ve bilim sözlüğüne "**elektromagnetik**" terimini ekledi.

Bu denklemleri kullanarak Maxwell, salınmakta olan elektrik yükünün, kaynağından yayılmaya başlayan ve değişmeyen bir hızdaki bir elektromagnetik alan yaratacağını gösterdi. Bu hızın saniyede 300.000 km. olduğunu, yani yaklaşık olarak ışık hızına eşit olduğunu buldu. Bu yüzden de **Maxwell**, ışığın bir tür elektromagnetik radyasyon olduğunu, gözle görülen ışığın çok daha geniş bir elektromagnetik tayfın ancak küçük bir bölümü olduğunu ileri sürdü. Maxwell'in tanımladığı bu elektromagnetik tayfın günümüzde birçok alanda kullanılmasıyla, **Maxwell**'in yaptığı olağanüstü çalışmalar bir kez daha doğrulanmıştır. Uzun dalgaboylu radar ve radyodan çok kısa dalgaboylu X-ışınlarına kadar, radyasyon özelliklerine ilişkin yasalar, **Maxwell**'in elektromagnetik alan denklemleriyle parlak ve yalın bir biçimde açıklanmıştır.

Işığın birkaç düzlemde yayıldığı kuramını açıklayan, ışığın bir tür kristalden geçtiğinde iki kez kırıldığını gösteren deney. (Üstte)

İngiltere kırlarından kızılaltı ışınlarla alınmış bir fotoğraf. Hava fotoğrafçılığında yaygın bir biçimde kullanılan bu ışınlar atmosferdeki sis ve pustan rahatça geçerler. Gözle görülmezler ve gece fotoğrafçılığında kullanılırlar. (Üstte)

Ölümünden birkaç yıl önce **Cambridge** Üniversitesi'ne ilk **Cavendish** Profesörü olarak davet edildi. Dünyaca ünlü Cavendish laboratuvarının kurulmasına yardımcı olan Maxwell, buranın ilk çalışan elemanı oldu. Acılı bir hastalığın ölümle biteceğini bilmesine karşın sessiz ve verimli bir biçimde çalışmalarını sürdürdü. Yaşamı boyunca oldukça büyük bir saygınlık kazanmakla birlikte gerçek büyüklüğü ölümünden sonra ortaya çıktı. Sonradan yapılan buluşlar ve gelişmeler çalışmalarının önemini tam olarak ortaya çıkardı. Günümüzde bilim dünyasındaki yeri **Isaac Newton** ve **Albert Einstein**'ın hemen yanındadır.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Nikolaus Otto
1832-1981

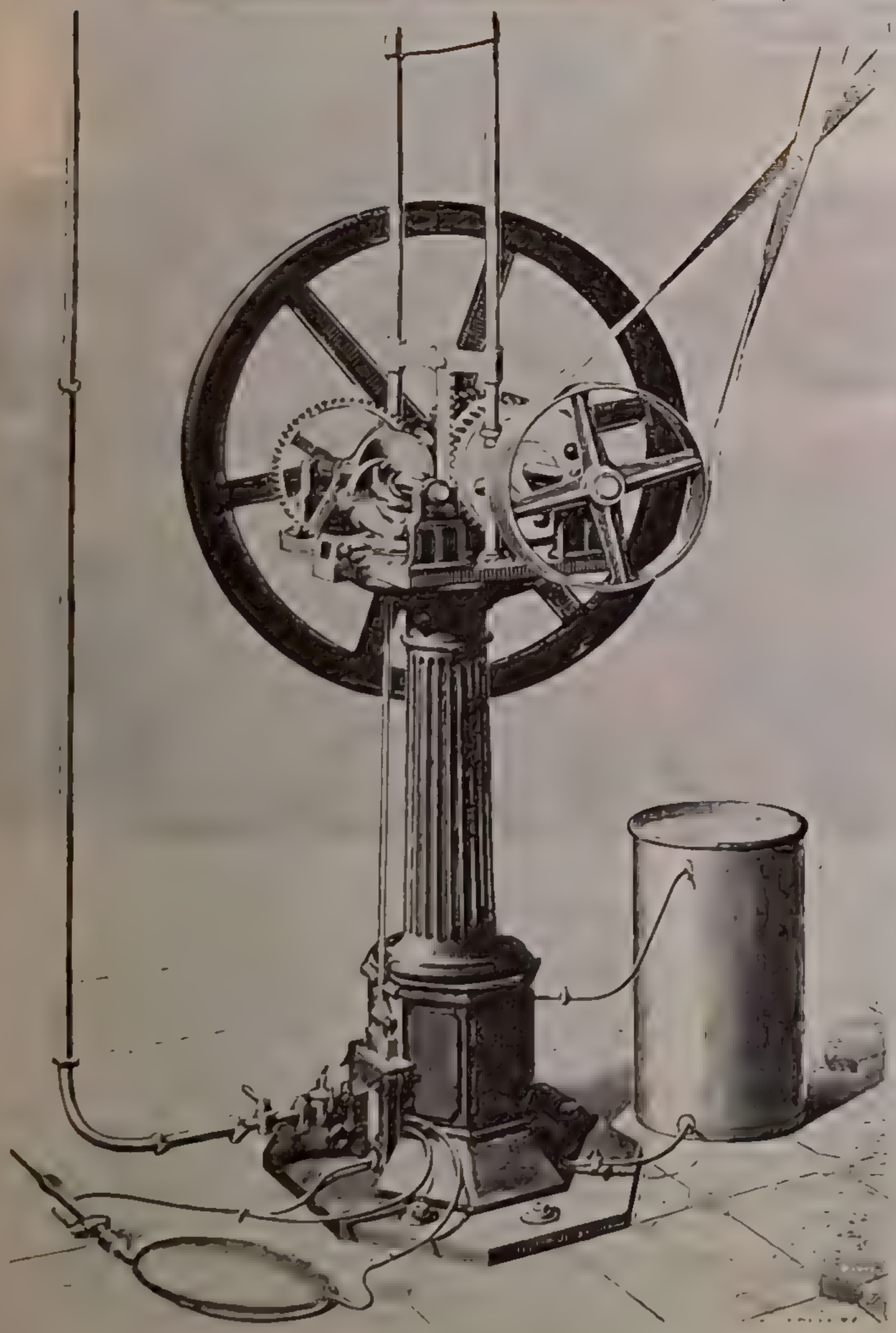
Taşımacılık

Otto ve Langen'in iki zamanlı gaz motoru. Piston yukarı çıkarken hava ve gaz karışımı dikey durumdaki silindirin içine çekiliyordu. Ateşlenen karışım pistonun yukarı hareketini tamamlıyordu. Sonra piston atmosfer basıncının etkisiyle aşağı doğru itilirken bağlı olduğu dişlileri ve şaftı döndürüyordu. (Altta)

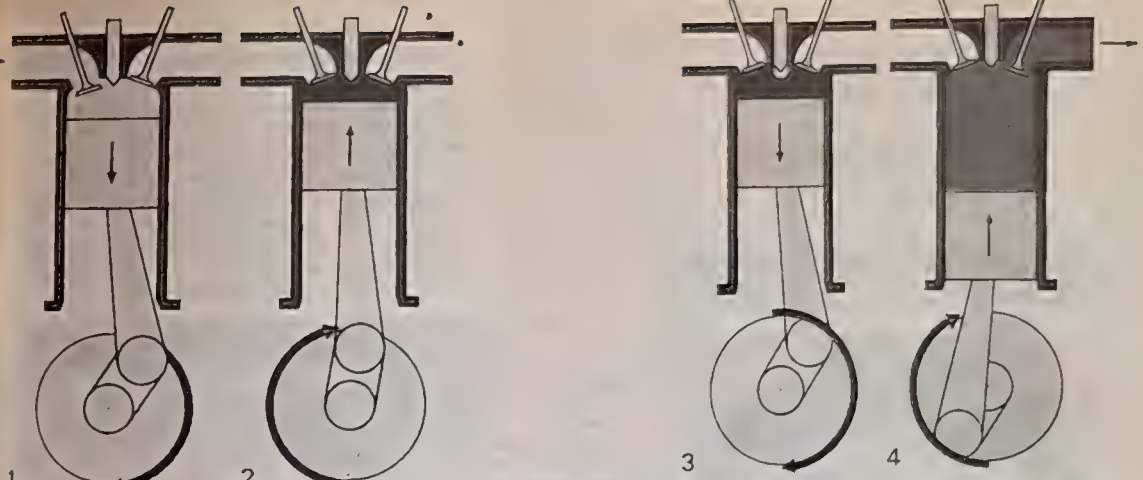
Alman mühendis Nikolaus Otto, ilk dört zamanlı ve içten yanmalı motoru yapmıştır. "Otto Motoru" diye anılan bu motor sonradan yapılan tüm otomobil motorlarının dayandığı ilkeleri kendinde toplamıştı.

İçten yanmalı motor deyimi motora güç sağlayan yakıtın doğrudan doğruya makinenin içinde yanmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum, "dıştan yanmalı" diye tanımlayabileceğimiz buhar makinesindekinin tam tersidir. Buhar makinelerinde yakıt dışarıda ayrı bir bölmede yanar. İçten yanmalı motor, buhar makinesine göre daha derli toplu ve daha küçük olduğundan, güç kaynağı olarak gittikçe daha çok kullanılmaya başlandı.

Otto'nun içten yanmalı motoruna dört zamanlı denilmesinin nedeni pistonun hareketini dört devrede tamamlamasından ötürüydü. Etienne Lenoir'ın yaptığı iki zamanlı motorun pistonuysa hareketini iki devrede tamamlıyordu. Dört zamanlı motorda pistonun ilk hareketi dışarı doğruydu ve bu sırada silindirin içine hava ve havagazı karışımı çekiliyordu. Pistonun ikinci hareketi ise ileri doğruydu ve bu hareket sonucu silindirin içindeki gaz sıkıştırılıyordu. Tam sıkışma sağlandığında bir elektrik kıvılcımı



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



gaz buharını ateşliyor ve meydana gelen patlama pistonu yeniden dışarı itiyordu. Dördüncü harekette piston yeniden ileri gidiyor ve yanan gazın artıklarını egzoz borusuna atıyordu. Başlangıç durumuna gelen piston, gaz karışımını silindirin içine çekerek dört aşamadaki hareketlerine yeniden başlıyordu.

Dört zamanlı motorun çalışma ilkelerini

Bir dizel motorda dört zaman devri:
1. emme, piston açık olan giriş valfından silindirin içine hava girer. Piston silindirin dibine indiğinde valf kapanır.
2. sıkıştırma, piston yukarı çıkarak havayı sıkıştırır ve ısınmasına neden olur.
3. ateşleme, sıkışma en yüksek düzeye geldiğinde içeri yakıt püskürtür ve karışım ateşlenir. Meydana gelen patlama sonucu piston aşağı itilir.
4. egzoz, piston aşağıdayken egzoz valfi açılır ve yukarı çıkan piston yanmış gazları dışarı atar. (Üstte)

Duryca otomobili. Dört zamanlı motoru olan ilk otomobillerden biri olan bu model ilk kez 1893'de çalıştırıldı. (Solda)

ilk olarak Fransız mühendis **Alphonse-Eugène Beau de Rochas** ortaya koymuştu. Gaz halindeki yakıtın sıkıştırılması tekniğinin, motorun başarısında çok büyük önem taşıdığını kavrayan **Rochas**, birkaç patent almasına karşın, kendi hiç motor yapmamıştı. Almanya'da Holzhausen'de bir hancının oğlu olan **Nikolaus Otto**, kendi kendini yetiştirmişti. Deneylerine bağımsız olarak başlayan Otto, 1861 yılında gazla çalışan iki zamanlı basit bir motor yaptı. Sonraki yıllarda bu motora birçok yenilik ekledi ve 1867 yılında Paris Sergisi'ne yeni bir motorla katıldı. Burada **Lenoir**'ın makinesini ikinciliğe iterek altın madalyayı kazandı.

Beş yıl sonra, 1871 yılında **Otto**, arkadaşı mühendis **Eugen Langen**'le Deutz'da bir gaz motoru fabrikası kurdu. **Eugen Langen**, sonradan tepeden tek raya asılarak giden tren düşüncesini ilk ortaya koyan kişi olmuştu. Teknik yönetici olarak yanlarına aldıkları **Gottlieb Daimler**'le birlikte **Otto** ve **Langen**, çalışmalarını dört zamanlı motorun uygulanması üzerinde yoğunlaştırdı.

İlk dört zamanlı Otto motoru 1876 yılında yapıldı ve ertesi yıl, Almanya için geçerli patent hakkı alındı. Günümüz koşullarına göre çok gürültülü oluşuna ve oburcasına yakıt tüketmesine karşın çok geçmeden motor değerini kanıtladı. XVII. yüzyıl boyunca çoğu mühendislik atölyelerinde kullanılmak üzere yaklaşık 50.000 Otto motoru satıldı. Bu arada, doğaldır, motorda birtakım gelişmeler sürdürüldü. Öbür silindirlerin eklenmesiyle motorun çalışması daha düzgünleşti.

Yine bu sıralarda **Beau de Rochas** patent haklarını korumak amacıyla Fransız mahkemelerinde dava açtı. 1886 yılında da Alman Yüksek Mahkemesi, **Otto**'nun patent haklarının kamu yararına kullanılmasına karar verdi. Dört zamanlı motorun sunduğu olanaklar diğer mucitlere de açılmış oldu. Motorun otomobile uygulanması artık bir zaman konusuydu. **Otto motoru**, otomobil motorunun yapısal özelliklerini hemen tüm ayrıntılarıyla içermekteydi. Bu olanaklardan yararlananların başında **Otto** ve **Langen**'den ayrılan **Daimler** ile bir başka Alman mühendis, **Carl Benz** gelmekteydi.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Sir William Crookes
1832 - 1919

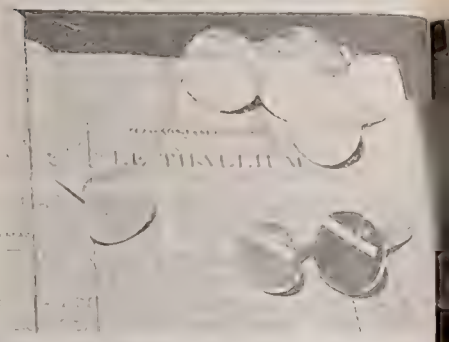
Fizik

Crookes Tüpü, X ışınlarının ve elektronun bulunmasına yol açan temel buluştur. Tüpü ilk kez İngiliz kimyacı ve fizikçi, Sir William Crookes, katod ışınlarının incelenmesinde kullanmıştır. Crookes, ayrıca, thallium elementini keşfetmiş ve radyometreyi (ışın ölçer) bulmuştur.

Londra'da doğan William Crookes, çok ünlü bir terzinin 16 çocuğundan en büyüğüydü. August Wilhelm von Hoffmann'ın Londra'daki Kraliyet Kimya Koleji'nde öğrenimine başladı. Çok geçmeden Hoffmann'ın asistanı oldu. Crookes, bu görevinin yanında Kraliyet Enstitüsü'ndeki bilimsel toplantılara da katılıyordu. Bu toplantılardan birinde ünlü İngiliz fizikçi Michael Faraday ile tanıştı. Faraday Crookes'a çalışmalarını geleneksel kimya yerine, o zamanlar optik ve spektroskopi konularıyla uğraşan fiziko-kimya dalında yürütmesini önerdi.

1854 yılında Crookes, Oxford'daki Radcliffe Gözlemevi'nin meteoroloji bölümü y neticiliğine atandı. İki yıl sonra babasında büyük bir miras kalınca Londra'ya dönd ve özel bir laboratuvar kurarak kimya al nında danışmanlık yapmaya başladı.

Crookes, Faraday'ın önerisine uyara çalışmalarını spektroskopi üzerinde yoğu laştırdı ve selenyum bileşikleri ile tuzla üzerinde çalışmaya başladı. Araştırmala sonunda, 1861 yılında, kurşuna benzer b maden olan yeni thallium elementini bulds



Thallium ve tuzları. (Sağda)

Crookes'un ışınölçeri. Cam bir kabın içindeki bir yüzü cilalı, bir yüzü koyu renkli kanatçıklar herhangi bir radyasyon kaynağına yaklaştırıldığında dönmeye başlar. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

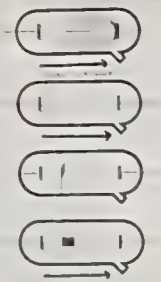
Bundan sonra çabalarını bu yeni elementin ve özelliklerinin incelenmesi üzerinde yoğunlaştırdı. **Crookes**, bu çalışmaları sırasında radyometreyi buldu. Bu aygıtın bir yüzü cilalı, öteki yüzü koyu renkli kanatçıklardan oluşur. Kanatçıklar üzerine ışık verildiğinde, koyu renkli yüzler daha çok ışık soğurur (absorbe eder) ve moleküller harekete geçer. Bu nedenle de kanatçıklar dönmeye başlar. Bu ışınölçer, üzerine düşen ışığın yoğunluğunu duyarlı bir biçimde ölçebilir.

Crookes'un odak tüpü. İç bükey katod yardımıyla elektron demeti içerde istenilen yerde odaklanabiliyor. (Üstte).

Crookes tüpünün içindeki basınç azaldıkça gazın rengi değişiyor ve elektrik arkı şeritlere ayrılıyor. İçerdeki haç biçimindeki küçük madeni levha katod ışınlarını engelleyerek bir gölge oluşmasına neden oluyor. (Solda)

Crookes'un bir başka buluşu da, spintariskoptur. Bu aygıtı alfa parçacıklarının parıltılarını gözlemlemekte kullanmıştır. İngiliz fizikçi **Ernest Rutherford** da spintariskopu radyoaktif bozunmayla ilgili çalışmaları sırasında kullanmıştı. Bu aygıtın oldukça geliştirilmiş bir biçimi de, günümüzde, radyoaktif maddelerin yaydıkları alfa parçacıklarını ölçmekte kullanılır.

Bütün bunların yanında **Crookes**'un en büyük başarısı katod ışınlarıyla ilgili çalışmalardır. 1887 yılında havası boşaltılmış bir cam tüp içindeki iki elektrod arasında geçirilen elektrik akımının özelliklerini incelemeye başladı. Bu amaçla, içinde yaratılan büyük ölçüdeki vakum (boşluk)'a dayanabilen **Crookes Tüpü**'nü geliştirdi. Yüksek gerilimli bir akım geçirdi ve içerdeki havayı boşaltan vakum pompasını çalıştırdı. İçerdeki basınç düştükçe tüpün içinde yeşil renkli parlak bir ark oluştu ve elektrotlar arasından akım geçmeye başladı. Ark halindeki gaz şeritlere ayrılmaya başladı ve eksi elektrodun, yani katodun olduğu yanda karanlık bir bölge oluştu. Bu bölgeye "**Crookes'un karanlık bölgesi**" denilmektedir. Tüpün içine yerleştirilmiş olan küçük kanatçık kendi ekseni etrafında dönmeye başladı. Bunun nedeni eksi elektroddan artı elektroda doğru giden parçacıkların çarpmasıydı.



1. İçindeki hava boşaltılmış tüpte elektrik arkı
2. Şeritlere ayrılan elektrik arkı katodun yanında bir boşluk oluşturuyor.
3. Küçük kanatçık
4. Katoddan çıkan parçacıklar, kanatçığa çarparak döndürüyor. (Üstte)

Crookes, bu sonuçlara dayanarak maddenin dördüncü halini ortaya atan bir önerme geliştirdi. Katı, sıvı ya da gaz olmayan bu duruma madde ancak ileri derecede yaratılan boşlukta gelebiliyordu. **Crookes**, bu durumdaki madde parçacıklarının gaz molekülleriyle aynı boyut ve kütleye sahip olduklarını, ama elektriklenmiş bir durumda olduklarını düşünüyordu. 1897 yılında İngiliz fizikçi **J.J. Thomson**, bu parçacıkların elektronlar olduğunu ve ağırlıklarının da bir hidrojen atomunun ağırlığının 1/1800'üne eşit olduğunu açıkladı. Alman fizikçi **Wilhelm Röntgen** de, **Crookes Tüpü**'yle katod ışınları üzerinde çalışırken X-ışınlarını bulmuştu.

Crookes'un katod ışınlarıyla yaptığı deneyler ve geliştirdiği **Crookes** tüpü bilime yaptığı en önemli katkılardı. Çalışmaları oldukça geniş bir alana yayılmıştı. Meslek yaşamının sonuna doğru çalışmalarının daha kuramsal olmasına karşın parlak bir deneyci olarak tanınırdı. Pek çok eser yayınlayan **Crookes**, dünyanın hızla artan nüfusu karşısında ortaya çıkabilecek açlık konusunda konferanslar verdi. Bilimsel çalışmaların maddi olarak ödüllendirilmesinden yanaydı, bu konuda da hakkı vardı, çünkü onun eline bakan 10 çocuğa sahipti.

Ne yazık ki ruhlar ve medyumlarla ilgili uğraşları, bu konulara para yatırması ve çeşitli örgütlere katılması, bilimsel çevrelerdeki ününe biraz gölge düşürdüyse de, geliştirdiği aletlerden bir bölümü günümüzde hâlâ kullanılmaktadır. Özellikle **Crookes** tüpü, televizyon tüplerinin yapımına öncülük etmiştir.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Gottlieb Daimler
1834 - 1900

Taşımacılık

Carl Benz gibi, **Daimler** de otomobil çağının kurucuları arasında çok çok önemli bir yere sahiptir. İlk yüksek hızlı benzin motorunun yapımını sağlayan karbüratörü keşfetmiştir. Öteki buluşları da, otomobilin kullanılır duruma gelmesini sağlamıştır.

Gottlieb Daimler, Almanya'da Schorndorf'ta doğmuştur. Silah yapımcısı olmak üzere belli bir eğitimden geçtikten sonra mühendis olmaya karar vermiş ve eğitimini tamamlamak üzere İngiltere, Fransa ve Belçika'ya gitmiştir. 38 yaşında ülkesine dönen **Daimler**, **Nikolaus Otto**'nun Deutz'da kurduğu gaz motoru fabrikasına teknik yönetici olmuştur. Araştırma asistanlarından genç mühendis **Wilhelm Maybach** ile birlikte, taşıt araçlarını yürütmede çok etkin olabilecek içten yanmalı motorun gücünü kavrayarak çalışmalarını o konuda yoğunlaştırmışlardır. Ne var ki Nikolaus Otto, bu konudaki gelişmelere pek inanmamaktadır. Bu yüzden 1882 yılında, Otto ile **Daimler** arasında süregelen anlaşmazlık son noktasına varmış ve **Daimler**'le **Maybach** işten ayrılmışlardır. Otto da arkalarından, **"anlatılamayacak kadar kalın kafalı"** diye nitelediği **Daimler** ile hiçbir iş yapılamayacağını söyler.

Daimler ile **Maybach**, bu arada **Bad Cannstatt**'da kendi atölyelerini kurdular. Çalışmalarını, dört zamanlı **Otto** motorunu temel alarak, ilk hafif, yüksek hızlı ve benzinle çalışan bir motor üzerinde yoğunlaştırdılar. **Daimler**'in daha önce **Otto** için yaptığı benzin motorları dakikada 130 devir yapabiliyordu. Oysa yeni motor, etkili bir ateşleme düzeni ve petrolü buharlaştırarak havayla karışmasını sağlamak üzere hazırlanan tavalı karbüratör yardımıyla dakikada 900 devir yapıyordu. 1885 yılında,

Daimler ve Maybach'ın Almanya, Bad Connstatt'daki atölyeleri. (Üstte)

ki bu yılın sonlarına doğru Carl Benz üç tekerlekli aracıyla tarihî gösterisini gerçekleştirmişti, **Daimler** ve **Maybach**, motorlarını tahta bir bisiklete takarak ilk deneylerini yaptılar. Bu garip mekanik araç, dünyanın ilk motosikleti diye adlandırılabilir.

1886 yılının sonbaharında **Daimler** ve **Maybach**, yaptıkları motoru bir at arabasına taktılar. Bu ilk **Daimler** arabası, ilk yolculuğunu Connstatt ve Esslingen arasında yaptı. Saatte 16 km. hız yapan bu araç olağanüstü bir ilgi topladı, çünkü yolculuk **"atsız bir araba"** ile gerçekleştirilmişti. 1889 modeli **Daimler**, ilk gerçek otomobil olarak tasarlanmış dört tekerlekli bir araç-

Daimler'in, 1879'da Nikolaus Otto'nun gaz motoru fabrikasında geliştirdiği benzin motoru. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

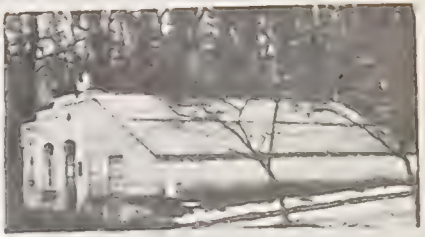
tır ve birtakım yeniliklere sahiptir. Bu yenilikler arasında, tekerlekleri döndüren kayışlı işletme düzeni, direksiyon görevi yapan bir tutamak ve dört hızlı bir vites kutusu da vardır. Üstelik de araba, tüp biçiminde çelik bir iskelet üzerine kurulmuştur.

Bu deneylerden sonra otomobil ticarî yönden hazır sayılırdı; seri yapımına geçilebilir ve pazarlaması yapılabilirdi. Böylece **Daimler** ve **Maybach** 1890 yılında **Daimler Motoru Şirketi**'ni kurdular. Kısa sürede

Daimler ve Maybach, ilk dört tekerlekli Daimler otomobilinde. (Üstte)

Daimler'in Bad Connstatt'daki otomobil fabrikası. (Sağda)

1899 modeli Daimler otomobili. (Altta)



kaliteli ve hızlı bir üretime geçildi. 1894 yılında, **Paris-Rouen** arasında ilk uluslararası "atsız araba yarışı" düzenlendi. Yarışa katılan 102 arabadan ancak 15 tanesi yarışı bitirebildi ve bunların tümü Daimler motoru taşıyordu. **Ferdinand Graf von Zeppelin** de, Daimler motorlarıyla yakından ilgilenmiş ve 1890'larda kendi hava gemilerinde bu motorları kullanmıştı.

1896 yılında **Daimler Şirketi** ilk kamyonlarını yaptı, ancak kuruluşun en seçkin örneği, 1900'de, Daimler'in ölümünden az önce gerçekleştirildi. Bu, çağdaş otomobilin ilk gerçek örneği olan **Mercedes**'in yapımıydı. **Mercedes**'in yapımı, olağanüstü parlak bir düşünce ürünüydü ve araba o zamana dek yapılmış en güçlü motora, 24 beygir gücüne sahipti. Arabaya, yapımcısının kızı **Mercedes**'in adı verilmişti.

Daimler Şirketi, çeşitli lisanslar altında, diğer ülkelerde de üretime geçti. 1926 yılında **Benz Şirketi**'yle birleşti ve bundan böyle oluşturulan tüm ürünler **Mercedes-Benz** adıyla anılmaya başlandı. **Maybach**, çok yetenekli bir mühendis ve çizimci olarak çalışmalarını sürdürdü. 1909 yılında, oğluyla birlikte bir şirket kurarak **Zeppelin Şirketi**'nin yan kuruluşu olarak hava araçları için motor yapımına başladı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Dmitry Mendeleyev

1834-1907

Kimya

Rus kimyacı Dmitry Mendeleyev, kimyasal elementler arasında atom ağırlıklarına dayalı olan temel bir bağıntı bulunduğunu keşfetmiştir. Şimdi çağdaş kimyanın belkemiği olarak kabul edilen bu buluşunu elementleri periyodik bir cetvel halinde sıralayarak açıklamıştır. Bu buluşuyla kimyacıların aynı kimyasal ve fiziksel özelliklere sahip elementlerin "aileleri"ni tanımalarına yardımcı olmuştu. Ayrıca aile yapıları içindeki boşlukların ortaya çıkarılmasıyla, o güne kadar keşfedilmemiş elementlerin varlığını önceden haber verme olanağını da sağlamıştır. Mendeleyev'in çalışmasının açıkladığı atom ağırlıklarının temel önemi, fizikçileri, nükleer yapıyı anlamalarında ve bu yapının maddenin özelliklerini ve davranışlarını belirlemedeki önemi konusunda yepyeni bir görüşe yöneltmiştir.

17 çocuklu bir ailenin en küçüğü olarak Sibirya'da Tobolsk'da yetişmişti. Öğretmen olan babası, Mendeleyev, daha çok küçük yaşlardayken, gözlerini kaybetti. Bu yüzden Mendeleyev'in çocukluğu oldukça sıkıntı içinde geçti. Babasının işini yitirmesi üzerine, ailenin geçimi annenin omuzlarına yüklendi. Ne yazık ki 1849 yılında,

Bir simyacı cıvadan altın elde etmeye uğraşıyor. Cam kabın üzerinde cıvanın simgesi var. Atom ve atomun bölünmezliği kavramları ortaya çıkmadan önce bazı maddelerin büyü ve dua ile diğerlerine dönüştürülebileceğine inanılıyordu. Cıva gibi madenleri altına döndürecek yöntemler 600 yıldan çok simyacıları uğraştırmıştı. (Üstte)

Sağda, simyacıların elementler için kullandığı simgeler. Bu simgeler gezegenlerden alınmıştı ve simyacıların yalnızca kendilerinin anladıkları birtakım gizli bilgileri içermekteydi. Solda, Dalton'un atom kuramını geliştirirken ortaya çıkardığı simgeler. Oldukça kaba olan bu simgeler yerine, sonradan alfabedeki harflerden oluşan simgeler kullanılmaya başlanmıştır. (Üstte sağda)

Mendeleyev okulunu bitirirken iki büyük acıyla karşılaştı. Önce babasını kaybetti, ardından da annesinin işyeri bir yangında yok oldu. Ancak annesi kolay yenilen bir kadın değildi; yetişmiş çocuklarının da yardımıyla Mendeleyev'in eğitimi için gerekli olan her şeyi düzene soktu. Ölümünden birkaç hafta önce, bu kararlılığının ödülünü gördü: Mendeleyev, St. Petersburg (şimdi Leningrad) Üniversitesi Fen Fakültesi'ne yazıldı.

Parlak bir öğrenci olan Mendeleyev, kendisine tanınan tüm olanaklardan en iyi biçimde yararlandı ve üstün bir dereceyle okulunu bitirdi. Lisansüstü eğitim yapmak için Fransa ve Almanya'ya gitti. 1866 yılında, saygın bir kimyacı olarak ülkesine döndü, eski üniversitesine profesör atandı. Okutulmakta olan ders kitaplarını yetersiz bulduğu için, 1870 yılında, günümüzde büyük klasikler arasında yer alan kitabını, "Kimyanın İlkeleri"ni yazdı. Kitabını yazarken yaptığı araştırmalar sırasında, değişik kimyasal elementler arasındaki ilişkileri inceledi. Amacı, bu elementlerin özelliklerinde birleştirici bir işaret bulabilmekti. Mendeleyev'den önce de bazı kimyacılar bu işe kalkışmışlardı. İngiliz kimyacı John Dalton'un oluşturduğu atom ağırlığı kavramından beri pek çok kimyacı elementlerin atom ağırlıkları arasında matematiksel bağıntılar aramış, temel bir düzen bulmayı ummuşlardı. Ancak bu işi çözecek anahtarı bulan ve böylece elementleri periyodik sınıflandırmaya giden Mendeleyev olmuştu.

Mendeleyev, o gün için bilinen 63 elementi atom ağırlıklarına göre bir sıraya koymuştu. Bu işi yaparken, kendinden önce gelen kimyacılardan daha değişik, daha gelişmiş bir iş yapmamıştı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Ancak onun tarihe geçen buluşu listedeki elementlerin belirli bazı özelliklerinin periyodik olarak tekrarlandığını görmesiyle olmuştu. Özellikle elementlerin birbirleriyle kimyasal olarak birleşme gücünün ölçüsü olan değerlerinde belirli bir yükselme ve düşme gözlemişti. Eğer aynı değerdeki elementler alt alta sıralanıp, ayrı kolonlar halinde düzenlenecek olursa; herhangi bir kolonun üyelerinin öteki birçok kimyasal özelliklerinde de benzerlikler bulunduğunu gösterdi. Bu özelliklerin periyodik yani, tekrarlayarak ortaya çıkmaları üzerine Mendeleyev, sınıflandırmasına "Elementlerin Periyodik Cetveli" adını verdi. Bu terim günümüzde de kullanılmaktadır.

1865 yılında İngiliz kimyacı J.A.R. Newlands'in önerdiği element tablosu. (Üstte)

Elementlerin atom ağırlıklarına göre sıralandıkları Mendeleyev Cetveli. Kolonlarda aynı hizadaki elementler ortak özellikler taşımaktadır. Soru işaretleri o güne kadar bilinmeyen elementlerin yerini göstermekteydi. (Altta solda)

			Ti = 50	Zr = 90	? = 180.	
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182.	
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186.	
			Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4	
			Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198.	
			Ni = Co = 59	Pl = 106,6	Os = 199.	
H = 1			Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200.	
	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112		
	B = 11	Al = 27,4	? = 68	Ur = 116	Au = 197?	
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118		
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210	
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?		
	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127		
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204	
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207.	
		? = 45	Ce = 92			
		?Er = 56	La = 94			
		?Yt = 60	Di = 95			
		?In = 75,6	Th = 118?			

Mendeleyev'in bilimsel çevrelerdeki ününe karşın, ortaya koyduğu cetvel büyük bir kuşkuyla karşılandı. Çok sayıda bilimadamı elementlerin birleştirici düzenlemelerini açıklamışlar ancak bir süre sonra tüm bu çalışmalar yetersiz sayılmışlardı. 1871 yılında Mendeleyev, kuşkuya yer bırakmayacak değerde bir kanıt bulmuş ve çalışması tüm dünyada kabul edilmişti. Rus Kimya Derneği Dergisi'nde yayınladığı tarihî yazısında, periyodik cetveldeki boşlukları tanımlamış ve bunların daha keşfedilmemiş elementleri simgelediğini ileri sürmüştü. Daha da ileri giderek, cetveldeki boşlukların durumlarının bulunacak yeni elementlerin cetveldeki komşularına benzer özellikler taşıyabileceklerini gösterdiğini açıklamıştı. Sonuçta, yeni elementlerin oldukça açık tanımlarını da bildirmişti. Bu açıklamalardan dört yıl sonra, tanımını yaptığı elementlerden ilki, galyum, keşfedilmiş, bunu diğerleri izlemişti. Mendeleyev'in tüm tahminleri doğruya yakın biçimde kanıtlanmaya başlanmıştı. Periyodik cetveli, tüm bilimsel kuramların geçmek zorunda olduğu sınavı başarıyla vermiş ve gerçekliği kanıtlanabilir yeni buluşları ortaya koymuştu.

Mendeleyev, Rus İhtilâli'nden birkaç yıl önce yaşamını yitirdi. 1955 yılında, olağanüstü önemli katkısının anısına, çok geç de olsa, yeni keşfedilen bir elemente onun adı verildi ve element mendelevium olarak tanındı.

Eka-Silicon	Es	Germanium	Ge
Mendeleyev 1871de elementi tanımladı.		1886 yılında bulundu.	
Atom ağırlığı	72	Atom ağırlığı	72.3
Atom hacmi	13	Atom hacmi	13.2
Özgül ağırlık	5.5	Özgül ağırlık	5.47
Element-kirli gri oksiti beyaz	E5 O2	Grimsi beyaz, Ge O2 oksiti beyaz	

1886'da bulunan germanyum ve Mendeleyev'in tahminlerle tanımladığı eka-siliconun özelliklerinin karşılaştırılması. (Üstte sağda)

Galyum fosfit kristali. Gümüş renginde madenî bir element olan Galyum, periyodik cetveldeki boşluklardan ilkini doldurmuştu. 1875 yılında bulunan galyumun özelliklerini Mendeleyev, periyodik cetveli yardımıyla önceden tanımlayabilmişti. (Sağda)

Johannes Diederik Van der Waals

1837 - 1923

Fizik

Hollandalı fizikçi Johannes Diederik Van der Waals, kendi kendini yetiştirmiş bir bilim adamıydı. 1910 yılında gazların özellikleriyle ilgili çalışmaları sonunda Nobel fizik ödülünü kazandı. Gazların, basınç, hacim ve sıcaklık gibi temel özellikleri arasındaki ilişkiyi en doğru biçimde belirleyen bir denklem ortaya çıkardı. Fizikçiler bu denklem yardımıyla, gazların değişik koşullar altında nasıl davranacaklarını ilk kez önceden bilme olanağı buldular. Bu tür bilgiler bugun gazların önem taşıdığı hemen tüm mühendislik alanlarında uygulanmaktadır. Soğutucular ve besinlerin dondurulması en çok bilinen örneklerdendir. Van der Waals'ın çalışması sonucu hidrojen ve he yum gibi gazların sıvılaştırılması yolund ilk başarılı adımlar atılmıştır.

Van der Waals, Leiden kentinde, yoks bir ailenin çocuğu olarak dünyaya geldi Ailesinin geçim zorluğu çekmesi sonucu eğitimi için büyük ölçüde kendi kaynakları na dayanmak zorundaydı. Uzun süre yalnız başına matematik, fizik ve kimya çalıştı. Bu konularda herhangi bir temel öğrenim görmemesine karşın tek başına o kadar ile

Johannes Van der Waals (sağda) ve Heike Kamerlingh-Onnes (solda oturan). (Altta solda)

Van der Waals denklemi, Jüpiter gibi dev gezegenlerdeki gazların fiziksel yapısını çözümlemekte kullanılmıştı. (Sağda)

lerhe yaptı ki, 1862 yılında Leiden Üniversitesi'nde görev aldı. Van der Waals'ın bilimsel olayların temelini oluşturan fiziksel işlemleri sezinlemekte az bulunur bir yeteneği vardı. Matematik konusundaki bilgisi de çok derindi. Leiden'de, sıvıların ve gazların davranışı üzerine yaptığı doktora çalışması içerdiği güçlü ve özgün kavrayış özelliğiyle küçük çapta bir olay yarat mıştı.

Doktora tezinin coşkulu bir biçimde karbulü Van der Waals'ın ilgisini, o zamanlar gaz davranışlarının oldukça kabataslak tanımını geliştirme işine döndürdü. Bu konudaki bilgilerin tümü Boyle Yasası denilen ve gazların basınç, hacim ve ısı larındaki değişmeler arasındaki bağıntıyı veren tek bir ülkeye dayanmaktaydı. İngiliz fizikçi Robert Boyle'un 1662 yılında ortaya

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

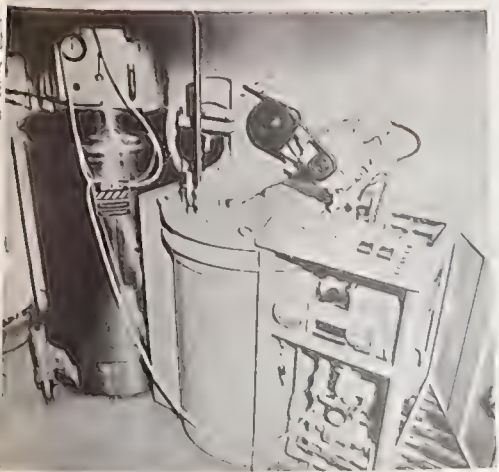
çıkardığı yasa birçok durumda oldukça iyi sonuçlar veriyordu. Hidrojen ve nitrojen gibi basit gazlarda iyi bir yaklaşım sağlıyordu ama hiçbir zaman kesinkes doğru sonuç vermiyordu. Boyle Yasası'nın sınırlılığının bilincinde olan bilim adamları bunun "ideal gaz" için geçerli olduğunu düşünüyorlar ve böyle bir gazın olamayacağı gerçeğini de görmezlikten geliyorlardı.

Van der Waals, İdeal Gaz Yasası'nın gerçek gazlar için neden geçerli olmadığı üzerinde çalışmaya başladı. Yasanın gazların kinetik kuramını ve çok önemli iki varsayımı temel aldığını biliyordu. Bu varsayımlardan ilki gaz molekülleri arasında herhangi bir çekim gücünün olmadığıydı. İkinci varsayıma göre de moleküller bir yer kaplamakla birlikte boyutsuzdurlar. Her iki varsayım da Van der Waals'a anlamsız geliyordu, çünkü moleküller arasında küçük bir çekim gücü olduğunu ve çok çok küçük olmakla birlikte moleküllerin bir boyutu olduğunu bilmekteydi.

Sıkı ve özenli çalışmalarla geçen yıllardan sonra, 1873 yılında, Van der Waals, gazların davranış özelliklerini açıklayan matematik denklemini ortaya çıkardı. İdeal Gaz Yasası'ndan çok daha karmaşık olan Van der Waals'ın yeni yasası gazların basınç, hacim ve ısı değişmeleri arasındaki bağıntıyı tam ve doğru olarak açıklayan olağanüstü bir başarıydı.

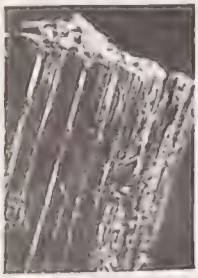
Van der Waals'ın buluşunu Hollandalı fizikçi Heike Kamerlingh-Onnes'in buluşu izledi. Onnes, hidrojen ve helyum gibi gazların Joules-Thomson etkisiyle sıvılaştırılamayacağını buldu. Joules-Thomson etkisine göre gazlar tümüyle genleştirildiğinde ısıları azalacaktı. Onnes gazların ancak bir başka yolla belirli bir dereceye kadar soğutulduktan sonra bu etkiyle sıvılaştırılabileceğini ortaya çıkardı. Bu buluş bilim adamlarına hidrojen ve helyum gazlarını sıvılaştırma ve mutlak sıfıra yakın sıcaklıklara ulaşma yollarını açtı.

Cambridge Üniversitesi, Cavendish Laboratuvarı'ndaki helyum sıvılaştırıcısı. Kamerlingh-Onnes'in Van der Waals'ın denklemini kullanarak başlattığı "Kriyojeni" yaygın biçimde kullanıldığı soğutma işlemlerinin yanında, ameliyatlarda, çevre kirliliği denetiminde, radyasyon araştırmasında ve enerji üretiminde de kullanılmaktadır. (Alta solda)



Sıvı hidrojen yakıtıyla çalışan Apollo II.'nin fırlatılışı. Uzay teknolojisi özellikle kriyojeniye dayanır. Roket yakıtı olarak kullanılan sıvı oksijen ve sıvı hidrojen karışımı katı yakıtlara göre daha büyük bir itme sağlar, daha az yer kaplar. Uzay çalışmalarındaki yaşam-destek sistemlerinde solunumla çıkan karbondioksit sıvı hidrojen yardımıyla oksijene dönüştürülür. (Sağda)

Tabakalaşmış Grafit. Karbon atomu tabakaları çok zayıf Van der Waals kuvvetleriyle bir arada durmakta. Grafitin yağlı gibi yapısı bu özellik yüzündendir. (Altta)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Sir William Henry Perkin

1838 - 1907

Kimya

Perkin'in hazırladığı boyalar. Solda, kızıl boya kökünün yerini alan alizarin. Ortada, ilk insan yapısı boya, movein. Sağda, movein ile boyanmış yün. (Sağda)

Köklerden elde edilen ya da çivit gibi doğal olarak bulunan boyalarla kumaşları boyamak çok eski zamanlardan beri, eski Çin ve Mısır'da bilinir, kullanılırdı. Çağdaş tekstil sanayiinde kullanılan çok geniş çeşide sahip sentetik boyaların gelişimi ise tek bir olaydan kaynaklanmıştı; 1856 yılında genç İngiliz kimyacı **William Henry Perkin**'in sentetik boyayı, anilinden çıkarılan mor boyayı keşfetmişti.

1845 yılında Londra'da Kraliyet Kimya Koleji kurulmuş, başına da **August Wilhelm von Hofmann** getirilmişti. **Hofmann**, organik kimya dalında büyük bir uzmandı ve buluşları arasında formaldehit'in keşfi de vardı. Özellikle de kömür katranının yapısı ve ürünleri, ki bunlar arasında anilin diye anılan bileşik de yer alır, üzerine çok geniş araştırmaları vardı.

William Perkin, 1853 yılında, 17 yaşındayken **Kraliyet Kimya Koleji** öğrencileri arasına katıldı. Hofmann hemen onun çok parlak bir araştırmacı olabileceğini gördü ve **Perkin**'i laboratuvar asistanı yaptı. Bir yıl sonra **Perkin, Hofmann**'ın önerisi üzerine taşkömürü katranı yan ürünlerinden olan **kinin**'in sentezle elde edilme olasılığını araştırmak üzere çalışmaya başladı.

O günlerde **kinin**'in bileşimi biliniyordu ama, çok karmaşık molekül yapısı anlaşılamamıştı. **Perkin**'in sentezle kinin elde etme amacı, uygulanabilir bir düşünce olarak görünmüyordu. **Kinin** elde etmek için anilin bir dizi kimyasal tepkimeden geçirdiğinde koyu renkli, tanımlanamayan, yapışkan bir dizi kimyasal tepkimeden geçirdiğinde, ka

1870'de anilin mavisi yapımı. 1856'da Perkin'in movelni buluşuyla diğer kimyacılar anilini araştırmaya başladılar. Organik kimyadaki ilerlemeler yeni boyaların bulunuşuna, böylece yeni kimyasal bir endüstrinin kuruluşuna temel olmuştur. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

yu renkli, tanımlanamayan, yapışkan bir sıvı elde etmişti. Ancak Perkin sıvıda morumsu bir parlaklık görünce, buna alkol katmayı düşündü. Alkolün katılmasıyla yapışkan sıvı birdenbire görkemli bir mavimsi mor renge büründü. Perkin, buluşunun ticarî yönden büyük bir potansiyel taşıdığını anlamıştı. Elde ettiği maddenin boya olarak denenmesi için yolladığı örnek onaylanınca, patent almak üzere harekete geçti. 21 yaşından önce kimseye yasal patent hakkı tanınmadığı için birtakım bürokratik sorunlarla karşılaştıysa da, sonunda hakkını aldı. 1857 yılında, ilk anilin boyasını yapmasının ertesi yılı, kolejden ayrıldı. Babası ve kardeşi Thomas'la birlikte, Middlesex, Harrow da kimyasal yapımıyla uğraşan bir fabrikada anilin üretimine geçtiler.

Boya işiyle uğraşan Fransızların olağanüstü istekleri, firmanın veriminin kısa sürede artırmasına neden oldu. Perkin, bulduğu renge mor adını verdi. Hatmiçiçeğinin Latincesi "malva"dan esinlenmişti ve mor renkli boyarmaddeler grubu olan movein, o günlerin en gözde rengi olarak moda dünyasına egemen oldu. Perkin, 23 yaşına geldiğinde hatırı sayılır bir servetin sahibi ve yapay boyalar konusunda en yetkili kişi olmuştu. Ulaştığı başarı ticarî araştırmalar için engin bir konu yaratmış, özellikle Fransa ve Almanya'da birçok kimyacı, Perkin'e rakip çalışmalara girişmişlerdi. Hatta eski öğretmeni Hofmann da araştırmalara girişmiş ve morumsu kırmızı rengi ortaya çıkarmayı başarmıştı. Bu kırmızıya "magenta" adı verilmişti. Magenta adını taşıyan bir İtalyan kentinde, 1859 yılında Fransızlar, Avusturyalılar'a karşı kazandıkları zaferden esinlenilerek bu ad ortaya çıkmıştı. Dilimizde bu kırmızı "garibalda" olarak bilinir.

Kimyasal araştırmaların sanayiye uygulanması konusunda İngiliz iş adamları oldukça tutucu davrandıklarından, kimyasal araştırmaların merkezi Almanya oldu. Günümüzdeki en büyük Alman kimya endüstrisi kuruluşlarından çoğu, Perkin'in buluşlarından yararlanarak kurulmuştur. Perkin, kendisi de 35 yaşındayken ticaret dünyasından çekilmiş ve yaşantısının geri kalan bölümünü araştırma ile geçirmiştir.

Ticarî yaşamdan ayrılışının ertesi yılı, Perkin, sentez yöntemiyle tat ya da koku veren ve kan pıhtılaşmasını önleyen bir bileşim olan "kumerin"i elde etti. Bu buluş sentetik koku endüstrisini başlattı ve yine İngiltere dışında, Avrupa'da tutuldu, yapım işleri geliştirildi. 1906 yılında, ölümün-

1961'de Fransız sanatçı Jean Lurçat'nın yaptığı halıda, insan yapımı boyalarla ne denli güzel renkler elde edildiği görülüyor. (Altta)

Boyaların karışımında kâğıt-kromatografi testi uygulanıyor. Özel bir çözücü eklenmesiyle değişik oranlarda yayılıyor ve böylece bunların analizi yapılabiliyor. (Üstte)

den bir yıl önce, ilk buluşunun ellinci yıldönümü dolayısıyla Perkin, "Sir" unvanı aldı.

Perkin'in diğer buluşları arasında tartarik asit ve "Perkin Etkisi" diye bilinen, belli organik bileşimlerin atom yapılarını değiştirme yöntemi de bulunmaktadır. Günümüzde sürekli olarak kullanılan 3500 sentetik boya, Perkin'in girişiminin en güzel anıtıdır.

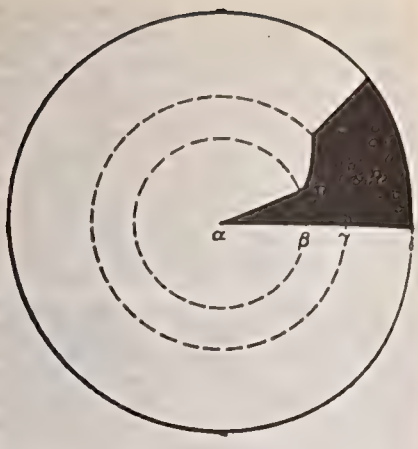
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Ernst Mach
1838 - 1916

Felsefe - Aerodinamik

Çek asıllı fizikçi ve psikolog Ernst Mach, aerodinamik (hareket halindeki bir cisim üzerinde havanın yaptığı etkileri inceleyen bilim dalı) çalışmalarının öncülerinden biridir. Ortaya koyduğu çalışmaları havacılık ve süpersonik (sesten hızlı) hava araçlarının gelişmesinde çok önemli sonuçlar doğurmuştur. Bilim dünyasına en büyük katkısı, bilimsel pozitivizm (olguculuk)'i, bu felsefe okulunu yeniden canlandırması ve yaygınlaştırması olmuştur. Bu, kuramlardan ve varsayımlardan yola çıkmaktan çok, temel ilkeleri ve kuralları en titiz biçimde doğrulamak esasına dayanıyordu.

Mach, şimdi Çekoslovakya sınırları içinde kalan Turas'da doğdu. 1864 yılında, Avusturya'da Graz Üniversitesi'nde matematik profesörü oldu. 1867 yılında, fizik profesörü olarak Prag'a gitti ve 28 yıl orada kaldı. En etkin kitabı "Mekanik Bilimi", 1883 yılında yayınlandı. Bu kitabında, mekanik kavramlarının ancak deneysel gözlemlerle doğrulukları kanıtlandığı sürece geçerli olabileceklerini tartışıyordu. Mach'a göre, tasarım ya da sezgi yoluyla akıl yürütmek, metafiziğe dalmak anlamına geliyordu. 1886 yılında yayınladığı "Duyguların Çözümlenmesine Katkılar" adlı yapıtında, tartışma konusunu biraz daha ileri götürdü. İleri sürdüğüne göre, düşünceler geliştirdiğimiz, kuramlar çıkardığımız deneysel bilgiler, kendi içlerinde yansızdırlar. Bundan dolayı, gözlem psikolojisinde,



Mach, üzerinde düzgün olmayan siyah bir şekil bulunan beyaz diski döndürdüğünde renkli iki bant gözükür. Mach, bu Mach bantlarının fiziksel bir olay sonucu olmadığını, çünkü çekilen fotoğraflarda gözükmediğini, bu yüzden de sinirsel bir olay olduğunu önermişti. Bu bantlar, nesnel değil özneldiler. (Üstte sağda)

araştırılan olay, ancak araştırıcının geçirmekte olduğu deney koşulları altında araştırılabilir ve anlaşılabilir.

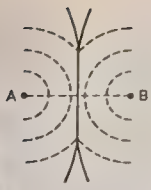
Bu yüzden de, pozitivist geleneğe göre varsayımlar ve kuramlar, yansız bilgi toplamakta kullanılabilen ya da kullanılmayan birtakım gerçekleşebilir kurgular haline gelmişti. Bilim tarihinin o aşamasında henüz hiç kimse atom zerreciğini görememişti. Pozitivistlere göre, atom kuramı yalnızca gerçekleşebilir bir kurgu-hayaldi. Mach, madde-

Şok dalgalarının Mach fotoğrafları. (Altta)

nin atom kuramına en katı biçimde karşı koyanlardan biriydi. Atomların varlığı deneysel olarak kanıtlanana kadar bunların nesnel gerçeklikleri yadsınmalıydı. Mach, Newton fiziğindeki zaman ve uzay kavramlarını da benzer nedenlerle reddetmişti. Ona göre bu tür tartışmaların bilim içinde yeri yoktu.

Mach'ın Newton uzayını ve zamanını reddetmesi, o sıralarda görecelik kuramı üzerinde çalışmakta olan genç fizikçi Albert Einstein'ı olumlu yönde etkilemişti. Mach, bilimsel yetkinliği ve tasarıma dayanan kuramlara karşı eleştirici ve uzlaşmaz tutumuyla çağdaş bilimsel düşüncenin evriminde çok önemli bir kişiydi. Fizik ve psikolojide sonradan yapılan gelişmeler kadar modern deneyci felsefe okulları da Mach'ın kuramlarına çok şey borçludurlar. Mach'ın görüşlerine karşı yapılan eleştirilere göre pozitivizm son aşamasında gerçeklerle uzlaşmaktan çok gerçeklerden kaçıştı, Sonunda gözlemi yapılan tüm gerçeklerin yalnızca bir zihin olayı olarak önem ve geçerlilikleri

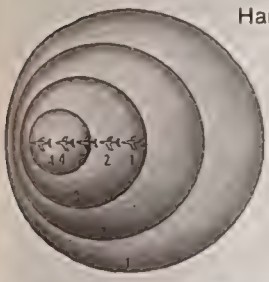
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



İki elektrik kıvılcımından yayılan şok dalgaları; A ve B'deki patlama aynı anda olmuş. (Solda)

Hareketsiz kaynak

Hareketsiz bir ses kaynağı, ses dalgalarını iç içe geçen küreler halinde yayar. Sesten yavaş hareket eden kaynaktan çıkan küreler kaynağın hareket gücüne göre yer değiştirir. 1. küre uçak 1 numaralı yerdeyken yaydığı dalgadır. (Resimdeki uçak, Mach 0.8'le uçtuğundan hiçbir zaman kürelerin dışına çıkamayacaktır) Oysa, sesten hızlı bir uçak tüm küreleri geride bırakıyor. (Solda)



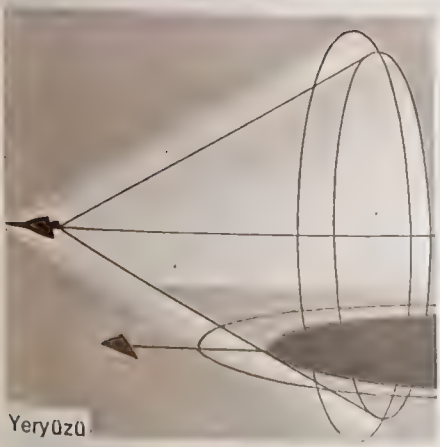
Sesten yavaş kaynak

Bir uçağın çıkardığı dalgalarının "schlieren" fotoğrafı. (Sağda)

Uçağın burnu ve kuyruğu konik ses dalgalarına neden olur. Gölgeli bölgedeki herkes ilki dış çizgide olmak üzere iki sonik patlama duyar. (Altta solda)

Sesten hızlı kaynak

Hipersonik, yani hızı Mach 5'ten çok bir uçağın rüzgâr tünelinde aerodinamik deneyi. (Altta sağda)



Yeryüzü

vardır. "Mach sayısı", Mach'ın bir cismin hareketsiz havadaki hızının ses hızına oranını bulmak için rüzgâr tünellerinde cisimlerin davranışları üzerinde yaptığı öncü çalışmaların anısına kullanılan bir terimdir. Bu çalışmaların havacılıkla ilgili kuramların geliştirilmesinde önemli etkileri olmuştur. Çağdaş havacılıkta Mach sayısı uçağın hızını, içinde bulunduğu ortamdaki ses hızıyla bağıntılı bir biçimde tanımlamakta kullanılır. Mach 1 ses hızına eşittir. Bu hızın üstündeki her hız süpersonik diye anılır. Mach 2 sesin hızının iki, Mach 3, üç katıdır. Süpersonik uçaklardan gelen patlama sesi bu uçakların yavaşlarken ya da dönerken yarattıkları ses dalgalarının yere çarpışında duyulur.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Ferdinand Graf von Zeppelin

1838 - 1917

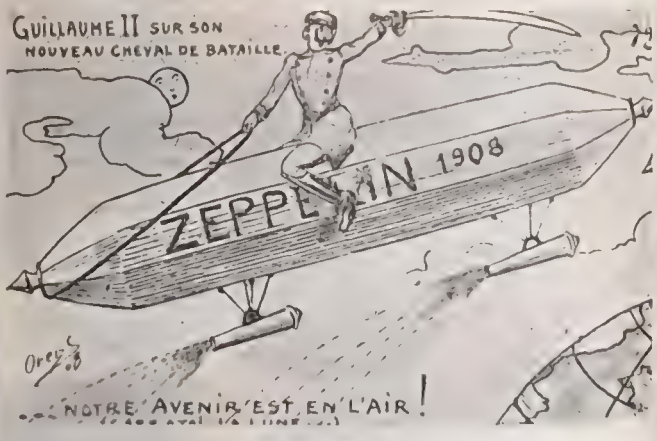
Ulaşım

Yöneltilebilir balonu, uzun mesafelerde yolcu ulaşımı için kullanışlı ve ticarî yönden yararlı bir araç haline getiren, balon gibi esnek olmayan hava gemisi, Baden, Constance'dan gelen emekli Alman subayı **Graf von Zeppelin**'in yarattığı bir üründür.

Montgolfier Kardeşler ve **J.A.C. Charles**'ın 1780'lerde geliştirdikleri, havadan hafif balonlardan sonra, uzun bir araştırma dönemi başladı. Sonuçta, yöneltilebilen bir balon türü ortaya çıktı. Artık bu balonlar, rüzgârın yönüne ve hava durumuna bağımlı olmadan uçabiliyor, kişiler tarafından yönetilebiliyordu. Balonun geliştirilmesi için birçok öneriler yapılıyor, bunlardan bazıları gerçekten yararlı oluyordu. Aralarında en önemlisi Fransız askeri mühendisi **General Jean-Baptiste-Marie Meusnier**'nin görüşleriydi. Ne yazık ki **Meusnier**, Mayence savaşında yaşamını kaybetti. 1785 yılından kalan **Meusnier**'nin çiziminde, yöneltilebilir bir hava gemisinin tüm gerekli özellikleri: Elipsoid biçimi, gemiye atkılarla asılan yolcu vagonu ve dümen, görülmektedir. Tek eksik, hareketi sağlayacak bir güç kaynağı olmayışıydı.

1850 yılında, Paris Hipodromunda, bir Fransız saat yapımcısı, saat makinesiyle işleyen bir çift uçak pervanesinin çalıştırdığı modelivle bir gösteri gerçekleştirmişti. Yine de gerçek bir güç kaynağı kullanan ve yerden havalanabilen ilk hava gemisinin yapımını Fransız mühendis **Henri Giffard** sağlamıştı. **Giffard**, hafif, kok ateşiyle yanan buhar makinesiyle çalışan pervaneli araç 1852 yılı 24 Eylülünde Hipodrom'dan havalanmış, Paris'ten 17 mil uzaklaştıktan sonra Trappe'a inmişti. Yine de **Giffard**'ın hava gemisi yalnızca sakin hava koşullarında kullanılabiliyordu.

1880'lerde **Gottlieb Daimler**'in dört zamanlı ve benzinli otomobil motorunu bulmuşuyla, yararlı birtakım deneylere yol açılmıştı. Bunun sonucunda değişik biçimlerde bir dizi hava gemisi yapımına başlandı. Brezilyalı uçuş mühendisi **Alberto Santos-Dumont**, iskeleti olmayan, balon gibi esnek türü benimsemişti. **Dumont**, hava gemilerini oldukça küçük boyutlarda yapıyordu ve başarısı yüksek oldu. 1901 yılı Ekiminde "6 No'lu" motoruyla 100.000 franklık ödülü kazandı. Bu ödülü **Dumont**'a, **Saint-Cloud**'daki **Fransız Havacılık Kulübü**'nden havalanan, Eyfel Kulesi çevresinde dolaşan ve 30 dakika sonra yine kulübe dönen ilk havacı olduğu için vermişlerdi. "9 No'lu" hava gemisi ise tek kişilik ulaşımlarda kullanılabilecek kadar küçüktü. Öyle ki her zaman gittiği kahvenin yanındaki bir sokağa bile bu hava gemisini park etmişti.



1908'de, Alman hava gücünün gelişmesiyle ilgili bir Fransız karikatürü: "II. Wilhelm yeni savaş atının üzerinde... geleceğimiz göklerdedir!" (Ayımıza dikkat) (Üstte)

"Deutschland", İlk Zeppelin'lerden. (Solda)

Ancak gelecek, büyük ölçekteki bir iskeleti olan ve balon gibi esnek olmayan hava gemilerindeydi. Hava gemisinin iskeletinin yapımında kullanılan alimünyumun istenildiği ölçüde elde edilmesi, bu gemilerin yapımında büyük kolaylıklar sağlamıştı. İskelet o devirde hafif bir kumaşla kaplanıyordu. Gazsa bir dizi hücre ya da bölmede saklanıyordu. Gövdenin içindeki bu bölmeler su geçirmez kumaştan yapılmış ve hava ile şişirilmişti. Balonların, askerî haberalma işlerinde kullanılmasını izlemek üzere, Amerikan İç Savaşı sırasında, **Zeppelin**, Birleşik Devletler'deydi. 1898 yılında ilk hava gemisi çizimi için patent aldı. İki yıl süreyle, Constance Gölü üzerindeki yüzer hangarda **Zeppelin** ilk hava gemisinin yapımıyla uğraştı. Bir süre sonra Zeppelin adı bu tür araçla özdeşleşti. İlk tarihî uçuş 2 Temmuz 1900'de yapıldıysa da, o günleri izleyen 10 yıl içersinde çözümlenmesi gereken birçok

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

(Sağda) 1915'te Müttefikler tarafından düşürülen ilk Zeppelin'in tablosu. Uçağı düşürmek için altı bomba kullanılmıştı. (Altta) Graf Zeppelin. (Sağda ortada) Goodyear Şirketinin reklam balonu. Goodyear Şirketi, 1924'te Alman Zeppelin patentlerini satın almıştı. (Altta sağda)

sorunu da beraberinde getirdi.

Birinci Dünya Savaşı, Zeppelin'lerin gelişmesinde en büyük etken oldu ve aşağı yukarı 100 tane Zeppelin yapıldı. Bunların pek çoğu bombardıman aracı olarak kullanıldı ve İngiltere'nin doğu kıyıları hava saldırılarına uğradı. Bazıları Londra üzerine kadar eriştiler. Büyük zararlara ve can kaybına yol açan bu araçlar bir süre sonra kendileri çok iyi birer hedef oluşturmaya başladılar. Hava savunma yöntemlerinin geliştirilmesiyle çok sayıda Zeppelin düşürülebildi. Zeppelin'lerin mucidi, Avrupa'ya barış gelmeden öldü. Çok büyük hava gemileri-

nin seri yapımını ve 1918 yılından sonra resmen uzun mesafe yolcu ulaşımına başlamalarını göremedi.

1918-1937 yılları arasında kullanılan, yolcu taşıyan büyük hava gemilerinin arasında en ünlüsü "Graf Zeppelin"di. Bu araç kullanım süresi içinde 144 tane okyanus aşırı yolculuk yapmış, 1 milyon milden çok uçmuştu. Tüm seferlerini de kazasız tamamlamıştı. Yine de kazalar eksik olmuyordu. 12 hava gemisi, çarpışma ya da denize düşme sonucu yok olmuşlardı. En büyük kaza, "Hindenburg" hava gemisine aitti. Bu, o güne kadar yapılan en büyük hava aracıydı. 245 m. uzunluğunda olup 70 yolcu ile birlikte çok miktarda yük taşıyabiliyordu. Yapımından bir yıl sonra, 1937 Mayısında, havalanmasından çok kısa bir süre önce ateş almış ve yolculardan 35'i hayatlarını kaybetmişlerdi. Bu kaza, hava gemisi çağının da kapanmasına neden olmuştu. Graf Zeppelin de kendiliğinden emekliye ayrılmıştı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Robert Koch
1843-1910

Tıp

Alman doktor **Robert Koch**, bulaşıcı hastalıklara, görünmeyen güçlerin değil de, parazit organizmaların yol açtığını saptayarak, bakterilerin ve genel olarak mikropların biçimlerini, niteliklerini inceleyen mikrobiyoloji dalı olan bakteriyolojinin kurulmasına yardımcı olmuştur. Son derece titiz deneysel yöntemlerle, öldürücü birçok hastalığa yol açan nedenleri ortaya çıkardı ve tanımladı. Onun çalışmaları, çağdaş aşılama yöntemlerinin kullanılmasına da önayak olmuştur.

Koch, Hannover yakınlarındaki Klausthal'de doğdu. 11 çocuklu bir aileden geliyordu. Maden müfettişi olan babası, Koch'a, hiçbir zaman yitirmediği bir tutku, seyahat tutkusunu aşılamıştı. Annesinden de doğayı sevmeyi, saymayı öğrenmiş, bu da ilerde seçeceği mesleğini etkilemişti. **Koch**, Göttingen Üniversitesi'nde tıp eğitimi gördü. O çağda tıp fakültelerinde bakteriyoloji gösterilmiyordu. Ancak **Louis Pasteur**'ün buluşları çok büyük ilgi uyandırmış, tartışmalara yol açmıştı. 1866 yılında okulunu bitiren **Koch**, başarılı bir doktor oldu ve Wollstein'da muayenehanesini açtı. Bir süre sonra kendisine küçük bir laboratuvar oluşturdu ve tıp bilimini değiştirecek araştırmalarına başladı.

Koch, başlangıçta tüm ilgisini, her yıl koyun ve sığırlara musallat olup çok sayıda hayvanın ölümüne yol açan şarbon hastalığı üzerinde yoğunlaştırdı. Daha önceden de şarbona çubuk biçiminde mikroskopik organizmaların yol açtığı düşünülüyordu. Ne var ki hastalığın mevsimlik özelliği ve ani ortaya çıkışları esrarını koruyordu. **Koch**, organizmaların kültürünü yapıp bunları mikroskopla inceledi. Çubuk biçimindeki mikroskopik şarbon bakterisinin sporlar oluşturduğunu buldu. Bu sporlar, yıllar boyunca, kullanılmayan otlaklarda uykuya yatmış biçimde bulunuyor, sonra da otla-

Koch'un Berlin Bulaşıcı Hastalıklar Enstitüsü'ndeki laboratuvarı. (Sağda)

Bu koyunlar şarbon mikrobu bulaşmış arazide otlarlarsa birkaç gün içinde hastalanıp ölürler. Bakteriler, hasta hayvanın kanında hızla çoğalıp dayanıklı sporlar (tohum kesecikleri) oluştururlar. Hastalıktan ölen hayvanlar gömülecek olurlarsa, bu sporlar uzun yıllar canlılığını korur ve başka hayvanlarda hastalığa neden olurlar. Bu yüzden hastalıklık hayvan ölülerinin yakılması en güvenilir yoldur. (Sağda altta)

makta olan zavallı sığırlara hastalık bulaştırıyorlardı. **Koch**, şarbon hastalığı taşıyan bir koyundan aldığı kanı fareye aşıladı. Saf bakteri kültürüyle fareden fareye zaman zaman hastalık aşıladı. Her seferinde, hastalık aşıladığı farelerin kanında çubuk biçimi organizmaların varlığını görebiliyordu. Sağlıklı farelerde bu tür organizmalar bulunmuyordu. Ayrıca, hastalık bulaşmış kandaki şarbona çok benzeyen ama esi ol-

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

mayan mikroorganizmalar hastalık yapmıyorlardı. Bazı olaylarda da değişik bir hastalığa neden oluyorlardı.

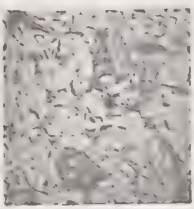
Koch, 1876 yılında, şarbonun başgöstermesiyle mikrobun varlığı ve yaşam devresi arasındaki ilişkiyi ortadan çıkaran sonuçlarını yayınladı ve tıp çevrelerinde büyük yankılar uyandırdı. Bu çalışması ve hastalıklı yaralardan hastalık bulaşması üzerine yaptığı diğer çalışmalar sonunda Koch, bir mikrobun, herhangi bir hastalığın nedeni olarak tanımlanmasından önce, uyulması gereken ölçütleri ortaya koymayı

Koch, tüberküloza (vereme) karşı aşılanma programı yönetirken. (Üstte)

başardı. "Koch Önermeleri" diye tanınan bu önerilere göre, hastalığın her aşamasında organizmanın varlığı izlenebilmeliydi. Ancak bu durumda birkaç kültür yapılabilirdi. Başka bir ortamda yaşatılan organizmalar hastalığın nedeninin canlı bir varlık olduğunu kanıtlıyordu. Ayrıca bu organizmalar sağlıklı bir dokuya aşılandığında, aynı hastalık ortaya çıkmalıydı.

Koch'un giderek yaygınlaşan ünü, ona Alman Sağlık Bakanlığı'nda önemli bir görev sağladı. Bu arada Berlin'de bir laboratuvar kurdu. Burada karısı ve kızının yardımlarıyla birçok mikrobiyolojik teknik geliştirdi. Bunlar arasında kültür yöntemleri ve laboratuvar aygıtlarının buharla sterilizasyonu da vardı. Yine bu sıralarda tüberküloza neden olan organizmayı buldu.

Koch'un başarılarıyla ilgili haberler artık ülke sınırlarını aşmıştı. Birçok hükümet, yurtlarındaki bazı bölgelere özgü, yö-



Tüberküloz basilinin mikroskop altındaki görünüşü. (Üstte)

Koch'un şarbon basilinin gelişme evrelerini gösteren çizimleri. 2. Bakteriler iplik halinde büyüyor. 3. İplikler uzuyor ve küçük sporlar oluşturuyor. 4. İplikler parçalanıyor ve olgun sporlar serbest kalıyor. 5 a. Yeni bakterilerin oluşma evreleri. 5 b. Aynı olayın büyütülmüş biçimi. (Solda)

Koch, 1907'de Afrika'ya yaptığı bir tıbbî gezide ölü bir timsah üzerinde çalışırken görülüyor. Timsahın kanında uyku hastalığına karşı ilaç yapılan bir organizma vardır. (Sağda)

resel birtakım hastalıklara karşı önlemler geliştirmesi için Koch'u ülkelerine çağırmaya başladılar. Böylece Koch'un, çocukluğundan beri içinde olan isteği gerçekleşti ve bilgin yolculuklara başladı. Mısır'da amipli dizanterinin nedenlerini, Hindistan'da da koleraya bakterilerin neden olduğunu, kolera'nın kaynağını ve nasıl yayıldığını buldu. Ayrıca sığır vebası, uyku hastalığı ve Afrika'da görülen bir tür ateşli hummaya neden olan organizmaları ortaya çıkardı. 1905 yılında, bu amansız hastalıklara karşı verdiği uğraşların karşılığı, Nobel Tıp Ödülü'nü aldı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Carl Benz
1844-1929

Taşımacılık

Alman makine mühendisi **Carl Benz**'in 1885 yılında kendi fabrikasında yaptığı üç tekerlekli araç, başarıyla çalışan ilk otomobildir.

Karlsruhe'de dünyaya gelen **Benz**, Almanya'nın ilk motor teknisyenlerinden birinin oğluydu. Doğduğu kentteki Teknik Okul'u bitirdikten sonra bir süre projeci olarak çalıştı. Kendi başına yürüyen ilk aracını yapınca, geleceğin bu tür buluşlarda ve bu araçları yürütecek içten yanmalı motorlarda olduğu görüşünün şiddetli bir savunucusu oldu.

1883 yılında, Mannheim'da kendi projelendirdiği iki zamanlı gaz motorları yapan bir fabrika kurdu. İki zamanlı motorunu yürüyen bir araca takma ve benzinle çalışır hale getirme çalışmalarını iş arkadaşlarının sert eleştirilerine karşın sürdürdü ve iş konusundaki sabit fikirliliği yüzünden neredeyse ekonomik bir çöküntüye uğrayacaktı. Sonunda, gerçekleştirdiği araç, at nalı biçimindeki çelik bir çerçeve üzerine oturtuldu. Arkada, zincirle hareket aktarılan iki büyük tekerlek, önde de aracı yönlendiren daha küçük bir tekerlek vardı.

Benz, 1885 yılında bir gün erken saatlerde daha çok dev bir çocuk arabasını andıran garip taşıt aracını fabrikasının yanındaki araziyi çevreleyen cüruf kaplı yola çıkardı.

Benz'in 1885'te yaptığı üç tekerlekli ilk otomobil. (Sağda)

Benz, ilk dört tekerlekli otomobilinde. (Altta)

Araba çalıştı ve karısıyla kalabalık bir işçi topluluğunun çılgınca alkışları arasında dört zafer turu yaptı. Derken zincirlerden biri kopunca araba durdu. Aynı yıl içinde **Benz**, tarihteki ilk otomobil kazasını da yaptı. Geliştirilmiş bir modeli halka gösterirken heyecanlanıp otomobili yönetmeyi unuttu ve tuğla bir duvara çarparak durdu.

Mannheim'in bağlı bulunduğu Baden dükalığında, motorlu arabaların yolları kullanmasını yasaklayan bir yasa yürürlükteydi. Bu yüzden **Benz**, otomobilini caddelere çıkarabilmek için yetkililere izin vermeleri için baskı yapmak zorunda kaldı. İzni alınca kent sokaklarında saatte 15 kilometre bir hızla dolaşarak olay yarattı. **Benz**, bu aşamada **Gottlieb Daimler**'in Bad Cannstatt'daki deneylerinden habersizdi. **Daimler**'in de, 1885 yılında Paris'te **Benz** marka otomobili görene kadar **Benz**'in başarılarından haberi olmamıştı. Otomobilin ilk olarak kimin tarafından yapıldığı, bu iki adamın yaşamları boyunca süren bir çekişme konusu olmuştur. Yine de 1926 yılında iki şirket birleşip ünlü **Mercedes-Benz** otomobillerini ürettiler.

Gerçekte **Daimler**, otomobili her zaman

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

bir tür at arabası olarak görürken, Benz, tümüyle değişik bir taşıt aracı olarak görmüştür. Öte yandan da, otomobilin uygulanabilir bir duruma gelmesini de Daimler'in motoru sağlamıştır.

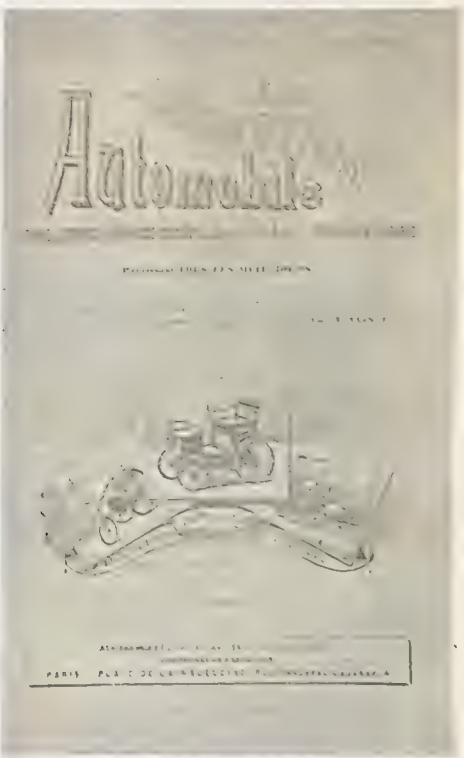
Otomobilin geçmişiyle ilgilenen tarihçilerse, iki yana da eşit ağırlık verme eğilimindedirler. Benz, ilk ticarî satışını 1887 yılında Paris'te yaptı. Ertesi yıl fabrikasında üç tekerlekli modeli üreten 50 işçi çalışıyordu. Dört tekerlekli ilk otomobili ise, 1893 yılında yaptı.

Benz'in 1893'te yaptığı dört tekerlekli ilk otomobil. (Üstte)

1896'da yayınlanan otomobille ilgili bir Fransız dergisinin ön sayfası. Resimlerde soldan sağa doğru, elektrikli ve üç tekerlekli bir otomobil, dört tekerlekli ve benzinli bir otomobil ve bir yolcu arabası çeken, bacası olan dört tekerlekli bir otomobil görülüyor. (Sağda altta)

Dört tekerlekli otomobil kullanan bir kadın. (Altta)

1880'li yılların sonunda ve 1890'larda otomobil tarihinin ünlü adları bütün Avrupa'da, görülmeye başlandı. Amerika'da 1879 yılından beri otomobil için alınmış bir patent vardı. Patentin sahibi avukat ve mucit George Baldwin Seddon gerçekte hiçbir zaman otomobil yapamadı. Benzinle çalışan ilk Amerikan otomobili, büyük bir olasılıkla Duryea Kardeşler'in yaptığıdır. Charles Edgar ve James Frank Duryea, yaptıkları ilk otomobille 1893 yılında Massachusetts, Springfield caddelerine çıktılar.



Wilhelm Röntgen

1845-1923

Fizik

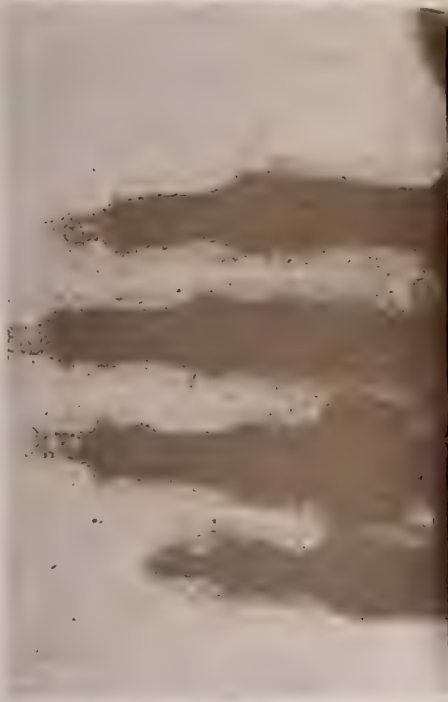
Alman fizikçi Wilhelm Röntgen'in X-ışınlarını buluşu, tıbbî teşhis ve tedavi yöntemlerinde devrim yaratmıştır. Ayrıca, X-ışınları bilim ve endüstri alanlarında son derece önemli bir çözümsel araç olmuştur.

Bir Alman kasabası olan Lennep'de dünyaya gelen Röntgen'in tek amacı bilimle uğraşmaktı. Bilimin günlük yaşama uygulanmasına, bu uygulamanın tüm ulusların yararına olacağına ve bilimsel buluşların sonuçlarının tüm insanlığın malı olduğuna inanırdı. Röntgen'in bu soylu inançları, ilerki yıllarda zorlu günlerle karşılaştığında bile sarsılmamış ve her zaman onlara bağlı kalmıştır.

Röntgen, okuldan kovulduğu için, üniversiteye gitme olanağını yitirmişti. Sonuçta, Zürih'deki Teknik Okul'a yazıldı ve mühendis olmak için çalışmaya başladı. Ancak seçkin Alman fizikçi August Kundt'un yanına asistan girince, mühendislik yapma düşüncelerini bir yana bıraktı.

Röntgen, fiziğin çeşitli dallarını tanıyınca, geleceğini, uygulamalı bilim yerine kuramsal çalışmalara bağlamaya karar verdi. Bir süre sonra da Bavyera'daki Würzburg Üniversitesi'nde göreve başladı. 1900 yılında Münih Üniversitesi'ne geçti ve 1920 yılında emekli olana kadar burada kaldı. 1895 yılında, Würzburg'da, fizik bölümü başkanlığını yürütürken tarihî ve çok önemli buluşunu yaptı.

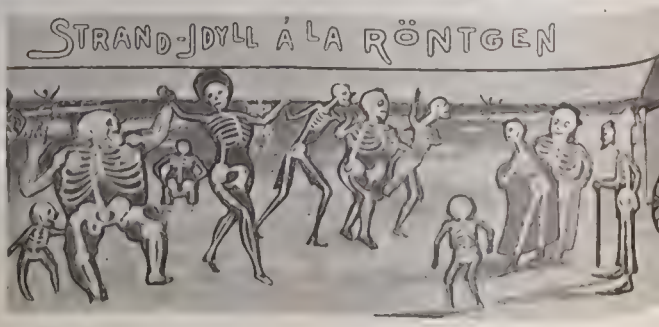
Katod ışınlarının özelliklerini inceliyordu. Katod ışınları, elektrik yükü boşaltma tüpündeki iki elektrot arasından yüksek akım geçirildiğinde, eksi uçlu elektrodda oluşuyordu. Röntgen, bu ışınların, belirli bazı kimyasallarda hafif bir ışık oluşturmalarıyla ilgileniyordu. Bu parlaklığı daha kolay gözleyebilmek için, laboratuvarını kararttı ve katod ışın tüpünü siyah bir karton içine aldı. Tüpü çalıştırdığında, odanın öbür ucundaki baryum platinsiyanit denilen kimyasalın kalıntılarının parlak bir ışık saçtığı biliniyordu. Ancak Röntgen, bu ışınların tüpü saran kartonu geçip çıkmalarının olanaksız olduğunu da biliyordu.



Röntgen'in karısının elinin röntgeni, X-ışınlarıyla çekilen ilk resimdir. Işınlar deriden geçiyor ama kemik ve madeni yüzük tarafından engelleniyordu. Röntgen'in radyografileri, X-ışınlarının en önemli kullanılış biçiminin, tıbbî teşhisin habercisi olmuştur. Bulunuşundan birkaç ay sonra X-ışınları dişçilikte, ortopedide, gövdedeki yabancı maddelerin, örneğin mermilerin, yerini saptamada kullanıldı. Ayrıca, X-ışınlarının koyu sıvısı mide, bağırsak ve tümör teşhisinde kullanıldı. (Sağda)

XIX. yy. sonuna ait, kumsalda denize giren iskeletleri gösteren bir Alman posta kartı. X-ışınları öylesine bir çoşku uyandırmıştı ki, metalleri altına çevirebileceği, öğrenmelerine yardımcı olsun diye öğrencilerin zihinlerine biçimlerin basılabileceğine inanılıyordu. (Altta)

Olayı incelemeye karar vererek kimyasalı bir başka odaya götürdü ama, sonuç değişmedi. Tüpü çalıştırdığında, kimyasal başka odada olduğu halde yine ışık verdi. Bunun üzerine Röntgen, boşaltım tüpünün, çok iyi bilinen katod ışınları yanında bir başka ışın türü daha saçtığını kavradı. Bu ışın gözle görülmüyordu ama, son derece yüksek bir delip geçme niteliğine sahipti. Deneyler sonucu bu bilinmeyen ışınların epey kalın kartondan, hatta madenî levhalardan geçebildiğini gördü. Kaynağını bilemediği bu ışınlara X-ışınları adını verdi.



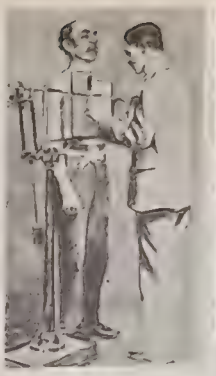
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Röntgen, X-ışınlarının, çok etkileyici bir fotoğrafik görüntü verebilme niteliğini taşıdığını da keşfetti. 1896 yılında, X-ışınları ile ilgili ilk topluma açık konuşmasında, bu konuyu temel aldı. Deneyleriyle ilgili gereken açıklamaları yaptıktan sonra bir gönüllü çağırdı ve kendisini dinlemeye gelenlerin önünde, adamın elinin X-ışını fotoğrafını çekti. Resim banyo edildikten sonra, adamın el kemiklerinin kusursuz görüntüsü ortaya çıktı. Elin yumuşak dokusundan kolayca geçen X-ışınları, kemik tarafından

emiliyor ve resimde eldeki kemiklerin görüntüsü net biçimde ortaya çıkıyordu. Röntgen'in bu gösterisi çok büyük başarı sağladı ve çok kısa bir süre sonra Birleşik Devletler'de, bir adamın bacağına saplanan kurşunun yerini saptamakta kullanıldı.

Tıbbî teşhislerde kullanılmasındaki önemi yanında, bilim adamlarının X-ışınlarını derinden derine incelemeleri, araştırmaları, radyoaktivitenin bulunuşuna doğrudan etken oldu. Böylece Röntgen'in buluşu, yalnızca çok önemli, yeni bir tıbbî yöntemin doğuşuna yol açmamış, aynı zamanda atom ve çekirdeğin sırrını açıklamakta çok büyük bir rol oynamıştır.

Aralarında (1901) Nobel Fizik Ödülü de bulunan birçok bilimsel ödülü aldığı halde, hiçbir zaman X-ışınları ile ilgili konuda patent almaya yanaşmamıştır. Her zaman ilkelerine bağlı kalmış, buluşlarının dünya için taşıdığı olağanüstü değeri, kendisi için en yeterli ödül olarak görmüştü. Ne yazık ki dünya Röntgen'e, Röntgen'in ona davrandığı kadar iyi yürekli davranmamış ve 1920'lerde Almanya'yı pençesine alan yüksek enflasyon sırasında bu büyük bilimadamı korkunç bir yoksulluk içersinde ölmüştür.



1903'te paralel X-ışınları kullanarak radyogram alınışı. Böylece organlar ve doğru ölçüleri saptanabiliyordu. (Üstte)

Röntgen'in ilk X-ışın makinesi. (Sağda)

I. Dünya Savaşı sırasında X-ışınlarından geçirilen Alman askerleri. (Üstte)

Tüm vücudun tomoğrafisinin alınışı. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

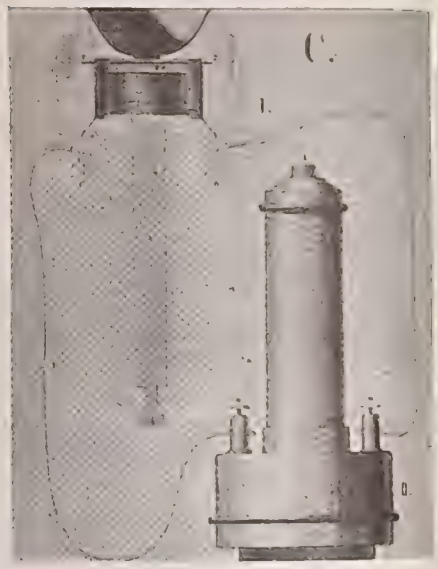
Alexander Graham Bell

1847-1922

Haberleşme

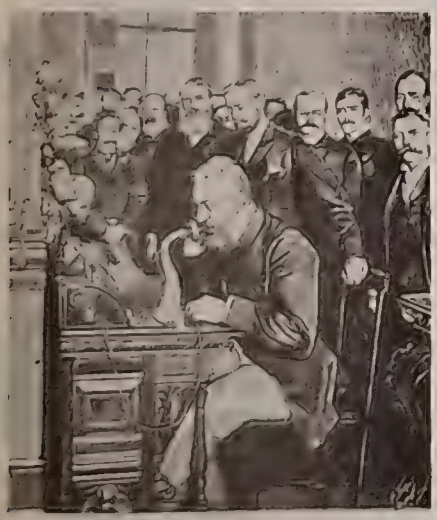
Yetenekli ve verimli bir mucit olan **Alexander Graham Bell**, en çok haberleşme alanındaki, belki de en önemli araç olan telefonu tasarlayıp geliştirmesiyle tanınır.

Graham adını sonradan alan **Alexander Bell**, Edinburgh'da doğdu. Aile bireyleri arasında ünlü hatipler vardı. Babası Alexander Melville Bell'in hitabet konusunda yazdığı kitaplardan biri olan "**Görerek Konuşma**"da sağırlara konuşma öğretecek bir yöntem açıklanmaktaydı. Genç **Alexander** ve iki erkek kardeşi aile geleneğini izleyecek biçimde eğitim gördüler. Ancak **Bell**'in iki kardeşi de genç yaşta veremden öldüler. Baba Alexander, yaşayan tek oğlunun sağlığını korumak amacıyla evini ve işini Kuzey Amerika'ya taşımaya karar verdi. Ontario, Brantford'a yerleştikten sonra genç Alexander, babasının yöntemini uygulayarak sağırlara başarıyla konuşma öğretmeye başladı. 25 yaşına geldiğinde Boston'da, sağırlara öğretmenlik yapanları eğiten bir okul açtı. Bir yıl sonra da Boston Üniversitesi'nde insan sesi fizyolojisi dalında profesörlüğe atandı.



Bell telefonunun ticari bir biçimi. 1877'de Bell, mikrofonu ve diyaframı değiştirmişti. Watson da telefonu, yaptığı buluşlarla daha da geliştirdi. (Sağda)

Bell, New York-Şikago arasındaki telefon bağlantısını denerken. (Altta solda)



Bir Bell telefonu denenirken. Kulaklık ve mikrofonun biçimi o zaman aynıydı. (Üstte)

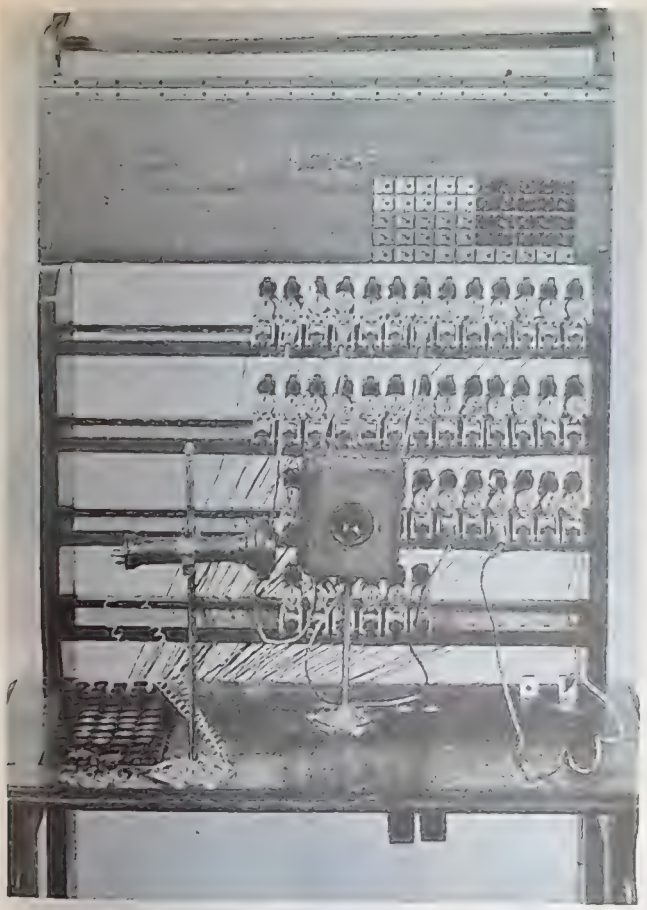
Bell'in konuşma ve haberleşme konularındaki ilgisi doğal olarak insan sesinin iletilmesi için bir yol aramasına yol açtı. Bu alanda araştırma yapan tek bilim adamı **Bell** değildi. Alman mucidi **Phillip Reiss**, bir alıcı-verici yapmıştı ama, sözleri anlaşılabilir bir ses iletmeyi başaramamıştı.

Elisha Gray'in çalışmaları da **Bell**'in çalışmaları ile paralel yürümekteydi. Geliştirdikleri teknik araçlar ilke olarak birbirine o kadar benziyordu ki, sonunda, patent haklarını alma sırasında birtakım tartışmalar çıktı. **Gray** de, **Bell** de telefon kavramına yaklaşırlarken önce bir tek telden aynı anda birkaç telgraf mesajı göndermeyi denediler. Düşündükleri yöntem başarılı olmadı ama, yine de telden değişik tonda birkaç ses iletildi. Bu da aynı işlemin insan sesi için de geçerli olabileceğini gösterdi.

Bell, her zaman elektrikli aygıtlarını satın aldığı bir dükkânda genç ve parlak bir elektrik mühendisi olan **Thomas Watson**'la tanıştı. Bundan sonra iki adam telefonun çalışma ilkelerini ortaya çıkaran bir işbirliğine girdiler. Daha çok ses bilimi konusunda uzman olan **Bell**'in, düşüncelerini gerçekleştirmek için **Watson**'un teknik deneyimine gereksinmesi vardı.

Temel sorun, insan sesinin titreşimlerini elektrik sinyallerine dönüştürüp bunları vericiden bir tel boyunca geçirip alıcı uçta bu

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

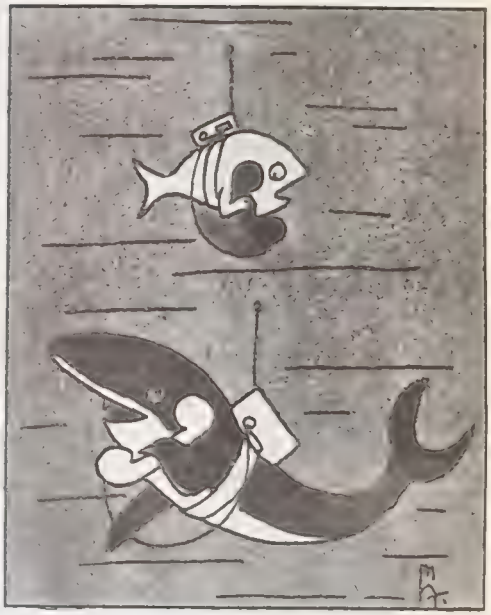


sinyalleri yine ses titreşimine dönüştürmekti. **Bell ve Watson,** ortasına bir demir parçası takılmış deri diyaframla bir deneme yaptılar. Ses dalgaları diyaframa çarpınca bunu titreştiriyordu. Takılı olan demir parçası da hareketlenince elektromagnetik bobinde elektrik akımı doğuruyordu. Alıcı uçtaki başka bir bobin de aynı biçimde diyaframı titreştirerek ses dalgalarını özgün haliyle yeniden oluşturuyordu.

Başlangıçta başarılı olamadılar ama, doğru yolu izlediklerini hissediyorlardı. 1876 yılının 7 Mart günü patent alan Bell, üç gün sonra yardımcısına telefonda ilk sözlerini söyledi: **"Bay Watson, çabuk buraya gelin. Sizi istiyorum."** Telefonu çalıştıran bataryalardan pantolonuna asit döküldüğü için **Watson'u** yardıma çağırırken telefonla ilk konuşmayı yapmış oldu.

Hemen hemen aynı günlerde patent alan **Elisha Gray,** bir ölçüde **Bell'den** daha ileydi. **Gray'in** aracında madenî diyafram kullanılmaktaydı. Buna karşılık **Bell,** etkili bir telefon şebekesinin sağlayacağı olanakları ve ticarî değerini daha iyi kavramıştı. Birkaç ay sonra **Bell** ve **Watson,** deri diyaframı madenî diyaframla değiştirdiler. Vericinin çıkardığı sorunları da, **Thomas Alva Edison'un** patent sahibi olduğu karbon mikrofonuyla çözümlediler. Uzun süren uğraşlardan sonra **Bell,** ancak 1893 yılında patent haklarına bütünüyle sahip olabildi. O zamana kadar telefon birçok ülkede haberleşme aracı olarak yaygın bir biçimde kullanılır duruma gelmişti.

Bell, yaptığı dörtyüzlü biçimdeki büyük uçurtmalarla Amerika'daki Hava Deneyleri Kurumu'nun kuruluşuna ve havacılık çalışmalarına büyük katkılar yapmıştı. Yine onun çalışmalarının ürünü olan, su üzerinde kayaklarla giden bir gemi, 1918'de hız rekoru kırmıştı. **Bell** ayrıca, ses kaydetmekte kullanılan bir araç olan "grafofon"u da bulmuştu. Başarılarla dolu yıllar boyunca sağırlarla ilgili çalışmaları, **Bell** için her zaman en önemli konuydu. Grafofondan kazandığı parayı, sağırlara konuşma öğretmede ilerleme sağlayacak bir kurumun oluşturulmasına harcamıştı. Günümüzde bu kuruluşun adı **"Alexander Graham Bell Sağırlar Kurumu"dur.**



İlk telefon santrallerinden biri. (Üstte solda)

Telefonun olası kullanım alanlarından birini gösteren bir karikatür. (Solda ve sağda)

Thomas Alva Edison

1847 - 1931

Mühendislik

Thomas Alva Edison adıyla buluş kelimesi hemen hemen aynı anlamda kullanılır. Yaşamının sonuna doğru aldığı patent sayısı 1093'ü bulmuştu. Bunların arasında en önemlileri: **Elektrik ampulü, karbon dirençli telefon vericisi, fonograf** ve bir tür sinema makinesi olan **kinetograf**'tır. Ayrıca tümüyle buluş yapmaya yönelik ilk kuruluş olan endüstriyel araştırma laboratuvarını da **Edison** kurmuştur.

Bütün yaşamı boyunca **Edison**, yalnızca üç ay okul eğitimi gördü. Çocukluğunda geçirdiği kızıl hastalığı nedeniyle kulakları pek iyi duymuyordu. Bu kusuru yanlış değerlendirilince, geç öğreniyor diye okuldan uzaklaştırıldı. **Edison**, Ohio'da doğmuştu ama, ailesi sonradan Michigan'a taşındı. İşte kısacık okul deneyini bu kentte geçirdi. Uzaklaştırılma olayından sonra eğitimini annesi ele aldı ve ona, kişiliğinin değişmez özelliği olan sınırsız merakını aşılamayı başardı. İlk laboratuvarını 10 yaşındayken evinin çatı arasında kurdu. Kimya ve elektriğin temel kavramlarını burada kendi başına öğrendi.

12 yaşındayken demiryollarında gazete satarak para kazanmaya başladı. 16'sında da kendi kendine telgrafçılığı öğrendi ve birkaç yıl boyunca bulabildiği her yerde telgrafla ilgili işlerde çalıştı. Bu sırada deney yapabileceği ve en son teknik gelişmeleri izlemek için bulduğu tüm olanakları değerlendirdi. Bozuk araçları onarmakta o kadar yetenekliydi ki, parmakları büyülü dokunuş yapmıştı.

1869 yılında bir gün New York'daki borsa işlerinin yürütüldüğü ünlü Wall Street'de bir altın alışveriş şirketinden çağrıldı. Altın fiyatlarıyla ilgili haberleşmeyi sağlayan yeni telgraf aracı bozulmuştu ve **Edison**'un onarması isteniyordu. **Edison**, hemen makinenin onarımını üstlendi ve kısa sürede tamamladı. Bu sonuçtan sonra Western Union Telgraf Şirketi ek bir iş olarak hisse senetlerinin sürekli değişen değerlerini anında yazacak bir makine ısmarladı. O da bunun üzerine ilk önemli buluşu olan ve Edison adını taşıyan hisse senetlerinin değerini yazan aygıtı yaptı.

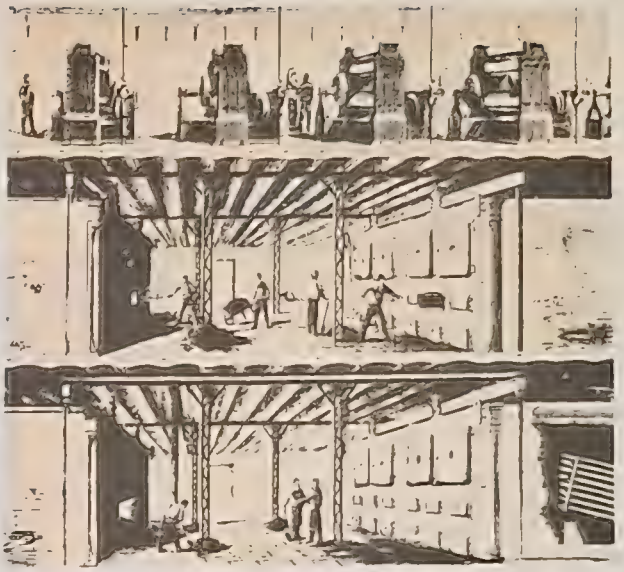
Edison'un 1879'da yaptığı, içindeki hava boşaltılmış elektrik ampulü. (Sağda)

1876 yılında **Edison**, "Buluş Fabrikası" adını verdiği özel laboratuvarını kuracak duruma geldi. Burada ilgilendiği alanlarda ve başkalarının istediği araştırmaları yapacaktı. New Jersey'de, Menlo Park köyünde dünyanın ilk endüstriyel araştırma laboratuvarını kurdu ve en önemli buluşlarını gerçekleştirdi. Önce, hemen o yıl **Alexander Graham Bell**'in geliştirdiği telefonunda duyulan sesin daha anlaşılır hale gelmesini sağlayan karbon rezistanslı mikrofonu buldu. Bunu, 1877 yılında fonograf izledi. Sesin bir diyafram ve bir çelik uçla üzerinde teneke levha sarılı bir silindire aktarılması ilkesiyle yapılan fonograf, çalışan ilk gramofon aygıtıdır. Bu konuda geliştirilmiş mumlu silindirler ve bildiğimiz yuvarlak plaklar diğer mucitlerin buluşlarıdır.

Edison, fonograftan sonra ilgisini elektrik ampulüne çevirdi. İngiliz mucit Sir **Joseph Swan**, bu alandaki çalışmalarını yıllardır sürdürmekteydi. **Edison**, bir yıl aşkın süreyle bu kadar çabuk yanmayacak

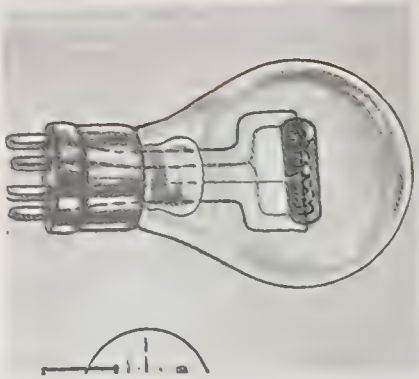
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmeti

bir filaman üzerinde ayrıntılı araştırma yaptı. Sonunda kavrulmuş pamuk ipliğinde karar kıldı. Işık veren ilk ampulü bulan Swan'dı ama, ampul bittiğinde devrenin kapanmasını önleyecek paralel bir bağlantı sistemine gerek olduğunu da ilk kez Edison düşünmüştü. Bunun da ötesinde ayrıntılı bir güç üretim ve dağıtım sisteminin gerekliliğini de Edison düşünmüştü. New York, Pearl Street'deki dünyanın ilk elektrik santralı Edison'un planlarına göre yapılmıştı.



1881'te Edison'un planlarına göre yapılan Pearl Street elektrik santralı. (Üstte sağda)

Edison çalışırken. (Solda)



Edison'un 1896'da geliştirdiği ev tipi fonoğraf. Bu aygıt aynı zamanda ses kaydetmek için de kullanılıyordu. (Altta)

1887 yılında, New Jersey, West Orange'da **Edison Laboratuvarı**'nı kurdu. Bu büyük teknoloji merkezinde **Edison**, eski buluşlarını pekiştirip yenilerini gerçekleştirdi. İlk sinema makinesi olan kinetografi 1891 yılında burada geliştirildi. Çok geçmeden Paris'te **Lumière Kardeşler**'in yaptığı sinema makinesi bu aracın sinema tarihindeki yerine son verdi. Meslek yaşamı boyunca **Edison**, büyük paralar kazandı ve kaybetti. Kendinin ve başkalarının buluşlarını pazarlayan birçok şirket kurdu. Bazı alanlarda da başkalarının buluşlarını geliştirip son birkaç değişiklikle bunlara sahip çıkmakla suçlanır. Gerçekte **Edison**, kusursuz bir uygulamacı ve sonuç adamıydı. Kuramcıları küçümsemekle birlikte **Edison**'un da soyut bir buluşu vardır. Ampuldeki iki elektrot arasından akım geçirildiğinde bunlardan biri ısınır. **Edison Etkisi** adını taşıyan bu olayın bulunuşu sonradan elektron tüpünün gelişmesine yol açmıştır.

Ivan Petrovich Pavlov

1849-1936

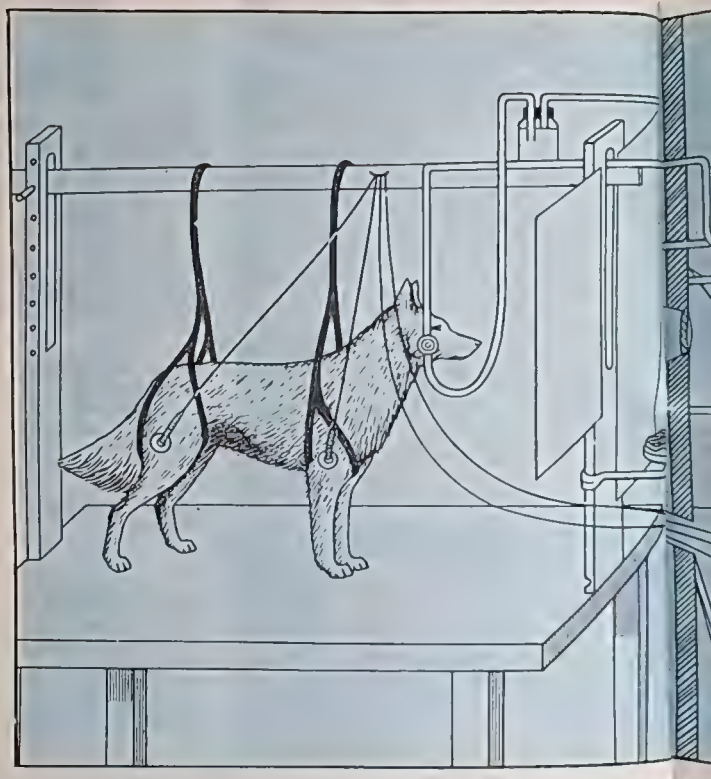
Fizyoloji

Rus fizyolog **İvan Petroviç Pavlov**, tıp bilimine birçok katkılar yapmış, özellikle sindirim konusundaki çalışmalarıyla büyük başarı sağlamıştır. **Pavlov**'un dünya çapında ün yapması, davranış ve öğrenme konularına büyük etkisi olan "**şartlı refleks**"i buluşuyla gerçekleşmiştir.

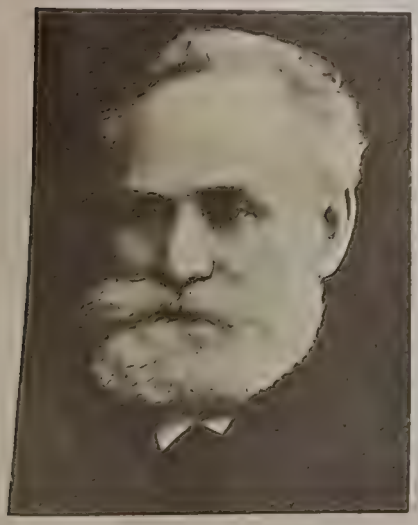
Pavlov, Rusya'nın içlerinde, Ryazan adlı küçük bir kasabada doğmuştur. Ailesi onun da babası gibi rahip olmasını istemiş, **Pavlov**, böylece teoloji okuluna yazılmıştır. Ancak bilimsel konular ona her zaman daha çekici geldiğinden, okuldan ayrılıp St. Petersburg (şimdi Leningrad) Üniversitesi'ne geçmiştir. Kimya ve fizyoloji çalışmalarıyla ilgili doktorasını 1879 yılında tamamlamıştır. İki yıl süreyle Almanya'da kan dolaşımı ve sindirim fizyolojisi üzerine çalışmalar yapmıştır. **Pavlov**, özellikle bedensel işlevlerin bu iki türü ve bunların beyin tarafından kontrolü konusuyla ilgilenmiştir.

Rusya'ya döndükten sonra **Pavlov**, kendi araştırmalarına başlamış ve kardiyovasküler sistem, yani kalp ve kan damarları, onun uğraştığı ana konu olmuştur. Çalışmaları giderek daha çok ilgi çekmeye başlamış ve 1890 yılında İmparatorluk Tıp Akademisi'ne Fizyoloji Profesörü atanmıştır. Burada, şimdi çok ünlü olan, köpeklerle deneyler dizisine başlamıştır. Deney sırasında köpeklerin yemek borusuna ve midelerine tüpler bağlandı. Köpek beslendikten sonra yemek borusundaki tüpten yemek geri alındığında, mide, mide suyu salgılamasını sürdürüyordu. Salgılanan bu mide suyu mideye takılı olan tüpte toplanıyordu. Köpeğin midesine, onun bilgisi dışında yerleştirilen yiyecek, doğal biçimde yediği yiyeceklerden çok daha geç bir sürede sindiriliyordu.

Bir fizyolojik olayın, bir başka fizyolojik olayı uyarması için gerekli olması, **Pavlov**'a çok ilginç geldi ve tükürük çıkarma, sindirim gibi olayların hangi yöntemlerle denetim altında tutulabileceğini öğrenmek amacıyla, hayvanlarda yüksek sinir sisteminin çalışmasının ilk deneysel araştırmasına başladı.

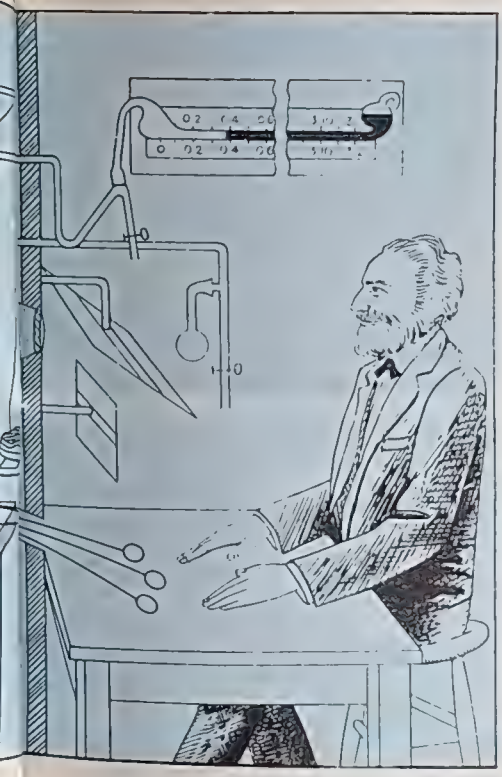


Köpeğe yiyecek verildiği anda birkaç dakika arayla zil çalınırsa, sonuçta, yiyecek verilmeden yalnız zilin çalınışıyla köpeğin ağzı sulanıyordu. Köpeğin sinir sistemi, zil sesiyle yiyecek arasında bağlantı kurmayı



Pavlov (ortada), laboratuvar asistanları ve köpek. (Altta sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir



Pavlov, şartlı tükürük refleksini kullanarak, beyindeki yüksek sinir çalışmaları bölgesinin çizimini gerçekleştirdi. Öndeki lopların (noktalı bölge) alınmasıyla, dokunma duyusuyla elde edilen refleksler ortadan kayboluyor ve bir daha da yeniden elde edilemiyorlar. Buna karşılık, görme ve duyma duyularıyla daha önceden kazanılan refleksler, ameliyattan sonra yeniden ortaya çıkabiliyor, yerlerine yenileri gelişebiliyor. (Solda)

Pavlov'un şartlı refleks sırasında salgılanan tükürük miktarını ölçmek için yaptığı deney. Deney aracı iki ana bölümden oluşuyor: Köpeğin bulunduğu hücre ve gözlem odası. Burada dışarı pompalanan salya toplanıyor ve ölçülüyor. (Solda)

Psikoza girmiş bir hasta. (Sağda)

Sovyet rejimiyle ters düşen Pavlov, ileri yaşlarında. (Altta)

öğrenmişti. Pavlov, bu davranış biçimine "şartlı refleks" ve bunu öğrenme işlemine de "şartlanma" adını vermişti. Şartlı refleks, acı veren bir uyarı sonucu, kasın, acıyı o anda öğrenip birdenbire geri çekilişidir. Et yerken tükürük salgılayan köpek, o anda şartsız bir refleks sergilemektedir. Öte yandan, eğer eti gördüğü zaman tükürük çıkarırsa, bu şartlı refleks olur. Pavlov'un gösterdiği gibi, hiç et görmeden yetiştirilen bir köpek, ete hiçbir biçimde tepki göstermez, çünkü etle yiyecek arasında bağlantı kurmayı bilemez.

Öğrenme psikolojisi üzerine çalışmalarını sürdüren Pavlov, refleksi öğrenmenin kesintilerle engellenebileceğini buldu. "Dış" ve "iç" engellemeler (inhibisyon) diye bunları ikiye ayırdı. "Dış engelleme", çalışırken ya da herhangi bir şeyi öğrenirken gerekli olan sessizlik ve sakinlikle aynıdır. "İç engelleme" ise, zile karşılık verme gibi bir "şartlı refleks" öğrenildiğinde, zil çaldıktan sonra yiyecek ortaya çıkmazsa oluşmaktadır. Bu durumda, sonuçta, köpek salgılamayı durdurmaktadır. Karşılık unutulmamış ancak bastırılmıştır.

Bu alanda Pavlov'un yaptığı en önemli buluşlardan biri de, beynin refleksle ilgili bölümünün yalnızca evrim tablosunda üst sıralarda yer alan hayvanlarda var olduğunu ortaya çıkarışıdır. Pavlov, böylece kuramlarını, psikoz ve nevroz durumlarını açıklığa kavuşturabilmek için insan davranışlarına uygulamaya çalışmıştır. Psikozlu kişilerin, ki bunlar tüm dış dünyaya kapalı kişilerdir, tüm uyarıları, onları incitebileceği ya da korkutabileceği düşüncesiyle bağdaştırdıkları için böyle davrandıklarını ileri sürmüştür.

Pavlov'un çalışmaları zaman zaman, beyin yıkama ile karıştırılmaktadır. Gerçekteyse pek çok günlük karşılıklar, şaşkınlıkla gözleri kırpıştırmaktan, kırmızı ışıkta arabayı durdurmaya kadar, şartlı reflekslerdir.

Pavlov, ölümüne dek laboratuvar çalışmalarını sürdürdü. Sovyet rejiminin ve Marksizmin çok koyu bir eleştirmeni olmasına karşın, ülkesinde olağanüstü saygı görmüş ve hiçbir zaman özgürlüğü kısıtlanmamıştır. Var olan tüm Sovyet bilimsel ödüllerini ve sindirim fizyolojisi ile ilgili çalışmaları sonucu 1904 Nobel Tıp Ödülü'nü almıştır.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Antoine Henri Becquerel

1852-1908

Fizik

Günümüzde radyoaktivite diye adlandırdığımız olayı keşfeden Fransız Fizikçi **Antoine Henri Becquerel**, nükleer çağın başlamasına yardımcı oldu. Uranyum bileşiklerini kullandığı tarihî deneyleri doğrudan doğruya insanoğlunun atomun yüreğinde yatan sonsuz ve yeni bir enerji deposunu fark etmesine yol açtı.

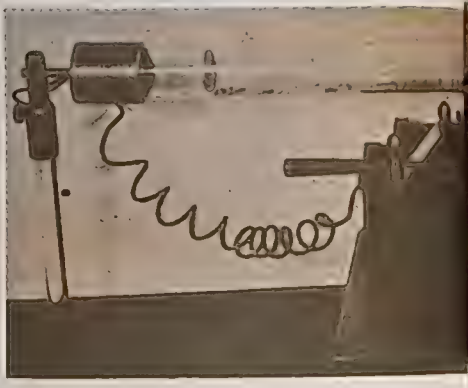
Becquerel'in radyoaktiviteyi buluşu ve daha ilerde yaptığı araştırmalarla, uranyum atomları tarafından yayılan radyasyonun küçük, yüklü tanecikler içerdiğini göstermesi, atomun yapısıyla ilgili çağdaş kuramlar için bir başlangıç noktası oldu.

Paris'te doğan **Becquerel**, bilimsel araştırmalar yapmasıyla tanınan bir ailenin çocuğuydu. Büyükbabası, Napoleon Bonaparte devrinin en saygın fizikçilerindendi. Aile geleneğini başarıyla sürdüren babası, belli bazı kimyasal bileşiklerin gün ışığına tutulduklarında karşılık olarak gözle görülebilir bir parıltı çıkardıkları, floresans denilen olayda uzmanlaşmış bir kişiydi. Genç **Becquerel**'in geleceği de doğduğu günden belli oldu, eğitimini bitirir bitirmez, babasının floresansla ilgili araştırmalarını sürdürmek amacıyla kendi deneylere başladı. 1896 yılında, neredeyse bir rastlantı sonucu, **Becquerel**, bilim ve insanoğlunun geleceği üzerinde son derece derin etki yapacak olan bir olayla yüz yüze geldi.

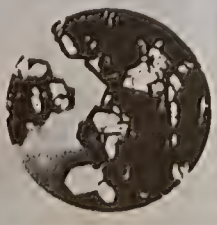
Zamanının çoğunu floresans çalışmalarına ayıran baba Becquerel'in 1857'de yaptığı yük boşaltma tüpü deneyi. Tüpün iki ucundaki elektrodlara, içteki gazı iyonize edecek yükseklikte voltaj verilir. İçteki basınç azaldıkça gaz parıldamaya başlar. Neon ve civa buharlı ışıklar gibi floresan tüpleri, yük boşaltma tüplerinin çağdaş örnekleridir. (Üstte sağda)

Birkaç yıl önce, Alman fizikçi **Wilhelm Röntgen**, karton ve ince madenî levha gibi malzemelerden sızabilme gücü olduğu anlaşılan yeni bir radyasyon çeşidi keşfetmişti Bu olay için uygun bir ad bulamayınca, bunlara X-ışınları demişti. Röntgen'in buluşu, **Becquerel**'in ilgisini çekti ve üzerinde çalıştığı floresansın da gözle görülür ışık yanında X-ışınları da içerip içermediğini araştırmaya karar verdi. O sıralarda **potasium uranil sulfat** adlı bir uranyum bileşiği üzerinde çalışıyordu ve düşüncesini sınamak üzere **Becquerel**, bir miktarını gün ışığına çıkardı ve sonra metal folyoya sardı. Daha sonra bunu karanlık odada, ışık alma-

Radyum tarafından yayılan Becquerel ışınlarının yarattığı gölge resim. Açık renkli bölgeler, ışınların en yoğun olduğu yerlerdir. (Üstte)



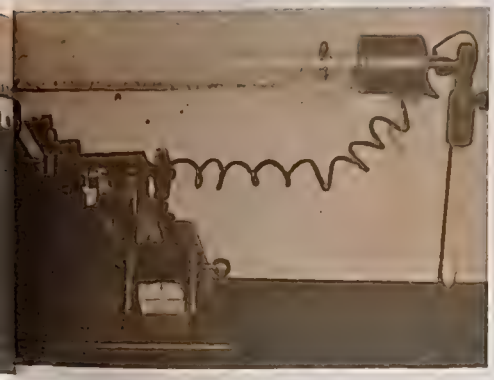
Potasyum uranil sulfat kristalleri. (Altta)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

mış bir fotoğraf levhasının yanına yerleştirdi. Becquerel'in düşüncesine göre, floresansın içindeki gözle görülür ışık yanında X-ışınları da varsa ve bu X-ışınları dışarı yansıyorsa, folyodan yalnız bunlar geçebilecek ve fotoğraf levhası üzerinde iz bırakacaklardı.

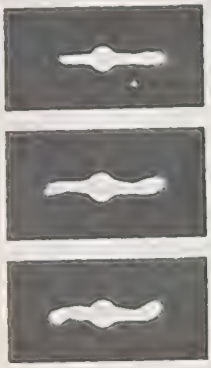
Becquerel, levhayı banyo ettikten sonra sevinçle levhanın, ışık almış gibi renk değiştirdiğini gördü. Giderek artan bir coşkuyla, deneyini yinelemeye ve böylece buluşunu kesinleştirmeye karar verdi. Ne yazık ki o sırada günler boyunca hava kapalıydı ve floresans bileşiğini gün ışığına tutma olanağını bulamadı. Becquerel, havaların açmasını bekleyecek kadar sabırlı değildi, böylece güçlü güneş ışığı olmadan elde edebildiği zayıf floresansın fotoğraf levhasında yol açabileceği hafif donukluğu elde edip edemeyeceğini görmeye karar verdi. Büyük bir şaşkınlık içinde, levhadaki donukluğun tıpkı ilk deneyindeki kadar olduğunu gördü. Elde edebileceği sonucu düşünmeye bile korkarak, uranyum bileşiğinden bir miktarı sıkı sıkıya kapalı, hiçbir biçimde ışık almayacak bir kutuya koydu. Önceki gibi kutunun yanına fotoğraf levhası yerleştirdi ve levha yine bütünüyle donuk bir renge büründü. Becquerel artık, maddenin yaydığı radyasyonun maddenin floresans özelliğinden bağımsız olduğunu kavradı. İlerki araştırmalar yalnızca uranyum içeren kimyasalların doğal ışık yansıtıcıları olduğunu açıkça ortaya koydu.



Elin radyografileri: Soldaki Becquerel'in gamma ışınları kullanılarak, sağdaki ise Röntgen'in X-ışınları ile çekilmiştir.

Becquerel yaşlılık yıllarında. (Solda)

Radyum ışınlarının mıknatıs tarafından saptırılışı. A: mıknatıs yok B: mıknatıs kaynağın tam altında C: daha güçlü mıknatıs (Altta)



1899 yılında Becquerel, radyasyonun magnetik bir alan tarafından saptırabileceğini, bu yüzden de, hiç olmazsa bir bölümünün yüklü, küçük tanecikler içerdiğini gösterdi. Bundan çıkan anlam, radyasyonun Röntgen'in X-ışınlarıyla eş olmadığıydı. Bu buluşu izleyen yıllarda, bilinmeyen radyasyonu saçan başka elementler de keşfedildi. Bunlardan en önemlisi, 1898 yılında Marie ve Pierre Curie tarafından bulunan radyumdu. Gerçekte, Becquerel'in radyasyonunu "radyoaktivite" diye adlandıran da Marie Curie oldu.

Becquerel'in çalışması, ilginç bir dizi buluşun başlangıcı oldu. Becquerel'in ışınlarının X-ışınları olmadığı ortaya çıkınca, aralarında Becquerel de olmak üzere fizikçiler, bu ışınların ne olduğunu araştırmaya giriştiler. Kısa bir süre sonra bunların eletromagnetik radyasyonla birlikte iki çeşit yüklü, küçük tanecikler içerdikleri, X-ışınlarına benzedikleri, ancak çok daha güçlü oldukları ortaya çıkarıldı. Bugün biz bunlara gamma ışınları diyoruz. Buluş gösteriyordu ki radyoaktif maddelerin atomları, kendileri yayılan taneciklerin ve enerjinin kaynağıdır ve bu yüzden de atomların bir çeşit iç yapıları vardır. İşte bu nokta günümüze dek uzanan bilimsel buluşlar zincirinin ana halkasını oluşturur. Çağdaş atom anlayışımızın ve nükleer reaktörlerdeki sınırsız enerjinin dizginlenmesi işte böylece başlamıştır.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

A. A. Michelson

1852-1931

Fizik

A. A. Michelson. (Üstte)

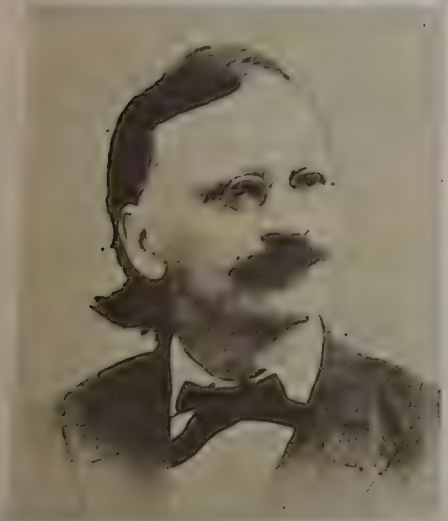
Alman asıllı Amerikalı Fizikçi **Michelson**, ışık hızını tama çok yakın biçimde ölçerek modern fiziğe temel katkılardan birini yapmıştır. Ayrıca ışık dalgalarının uzayı kaplayan "esir" içindeki hareketine ilişkin kurama da son vermiştir. **Michelson**'un 1887 yılında **Edward W. Morley**'le birlikte yaptığı deneyin bilim tarihinde özel bir yeri vardır. Bu ünlü deneyin sonuçları sonradan, **Albert Einstein**'ın görecelik üzerine yaptığı çalışmaların kuramsal temelini oluşturmuştur.

Michelson iki yaşlarındayken ailesi Strelno'dan (sonrdan Polonya topraklarına katıldı) ayrılıp Amerika'ya göç etti. Nevada'ya yerleştiler ve burada babası başarılı bir iş kurdu. **Michelson**, 17 yaşına gelince Birleşik Devletler Deniz Harp Akademisi'ne girdi. Matematik ve fen derslerinde çok başarılı olmasına karşın denizcilikle ilgili konularda pek yetenekli değildi. Yine de okulu bitirdikten sonra, fen konusunda öğretmenlik yapmak üzere Akademi'de kaldı. Işığın hızını ölçmek **Michelson**'da bir saplantı haline gelmişti. Akademiden ayrılıp optikle ilgili son kuramları daha yakından izlemeye karar verdi. Avrupa'da, özellikle de Fransa ve Almanya'daki üniversitelerde geniş araştırmalar yaptı ve kendi deneylerine başlamak üzere Birleşik Devletler'e döndü.

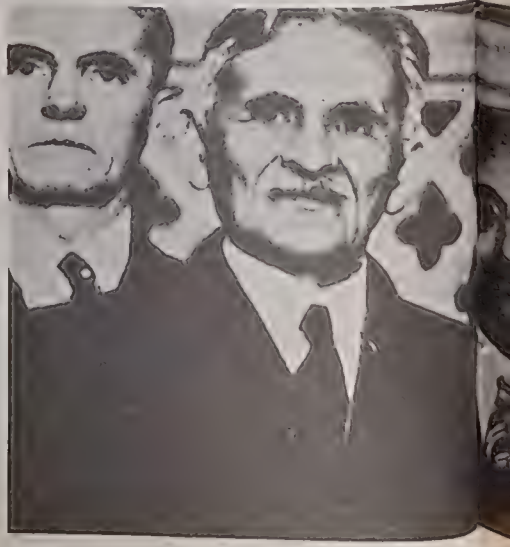
1882 yılında başladığı ilk deney dizisiyle **Michelson**'un bu konudaki yeteneği ortaya çıktı. Işığın hızını saniyede 299.789 km. olarak ölçtü. Bu sonuç 50 yıl boyunca yapılan en iyi yaklaşım olarak kaldı. Bunca yıldan sonra bile, bu daldaki gelişmeyi yapan tek kişi yine Michelson olmuştur.

Michelson deneyleriyle bağlantılı olarak interferometre adlı bir araç geliştirdi. Bu aygıt ışık demetini ikiye ayırıp her birini ayrı yörüngelerden yollayıp sonra yeniden birleştiriyordu. **Michelson**, bu iki ışın demetinin aynı hızda ama, ayrı uzunlukta yol gidip yeniden birleştiklerinde ayrı fazlarda olacaklarından ışıklı ve karanlık bantlar dizisi oluşturacaklarını düşünüyordu. Bu girişim düzeni, ışınlar ayrı hızlarda, aynı uzunlukta yol gittiklerinde de oluşacaktı. **Michelson**, bu düşünceden yararlanarak dünyanın esire göre hızını ölçmeye karar verdi. Esir, uzayı dolduran, içinde ışık dalgalarının titreşim yaptığı, hareketsiz bir ortam olarak düşünülmekteydi.

Michelson, ışık ışınının bir parçasını dünyanın hareketi yönünde, diğerini de dünyanın hareket yönüyle dik açı oluşturacak biçimde esire göndermeyi düşündü. Aynı uzaklıkta yol giden ışın parçaları tek-



Edward Morley. Amerikalı fizikçi ve kimyacı Morley, Michelson'la birlikte dünyanın esire göre hareketini incelemişti. (Solda)



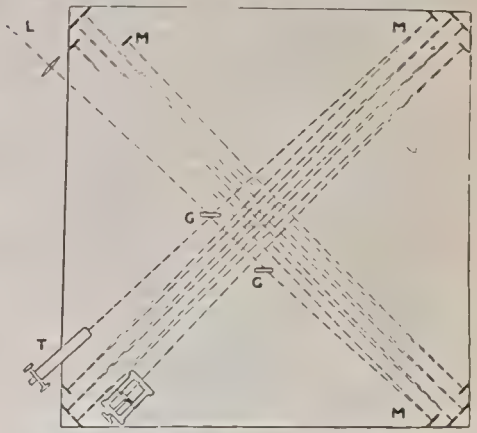
Michelson (soldan ikinci) ve Albert Einstein (sağda). Einstein, Özel Görecelik Kuramı üzerinde Michelson'un deneyinin oldukça önemli bir etkisi olduğunu her zaman kabul etmiştir.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

rar birleştiklerinde ortaya çıkan girişim düzeni faz farkının derecesini belirtecekti. Bu fark da dünyanın esir içindeki dönme hızı için bir ölçü sağlayacaktı.

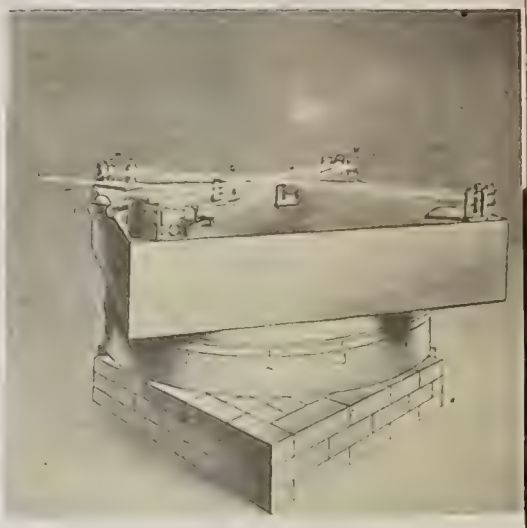
Michelson'un ilk deneyleri herhangi bir girişim düzeni göstermedi. Tekrarlayan başarısızlıklardan sonra arkadaşı ve meslektaşı Edward Morley'le 1887 yılında birlikte çalışmaya başladılar. Deneysel yanlışlıklardan kaçınmak üzere çok ayrıntılı önlemler aldılar. Yine de bir girişim düzeni gözükmedi. Şaşıran ve aklı karışan Michelson, tüm çabalarının boşa gittiğine inanmaya başladı. Fakat ünlü deney, olumsuz sonuçların da bazen nasıl olumlu sonuçlar kadar değerli olabileceğini göstermiştir. Bilim adamları çok geçmeden, dünyanın esire göre hareketini belirlemekteki başarısızlığın esir diye bir şey var olmadığından ileri geldiğini kavradılar. Bu köklü düşünce birtakım başka zorlu sorunlara yol açtı. Işığın esir içinde bir titreşim olduğu düşünülürdü. İçinde titreşim yapılacak bir ortam olmadan titreşim olur muydu? Michelson, ışığın ve uzayın yapısı üzerine zincirleme çalışmalara başladı. Bu çalışmalar sonucu 18 yıl sonra Einstein'ın ünlü görecelik kuramı ortaya çıktı. Einstein, doğrudan Michelson'un deneylerinin sonuçlarına dayanarak ışığın hızının değişmez olduğu düşüncesini temel varsayımı olarak kullandı.

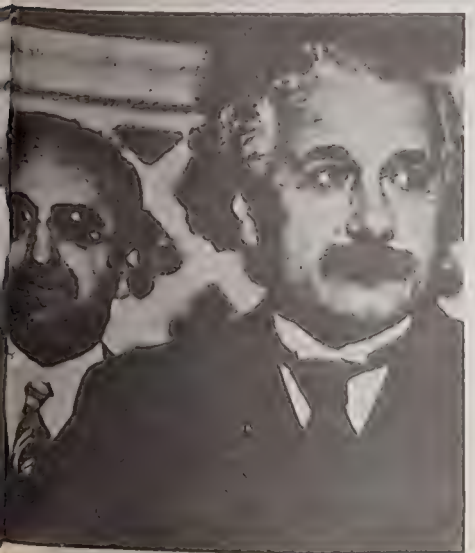
Ünlü deneyi izleyen yıllarda Michelson, yaşamı boyunca ilgilendiği konuya döndü ve ışığın hızını daha ayrıntılı biçimde ölçecek yöntemler üzerinde çalışmaya başladı. Çok acıdır, tasarladığı önemli deneyini yapamadan sağlığı bozuldu ve öldü. Çalışmasını asistanları tamamladılar ve 1933 yılında, ışığın hızını saniyede 299.710 km. olarak açıkladılar. Bu sonuç günümüzde yapılan en iyi tahminlerden yalnızca saniyede 18 km. azdır. Kesin ve tam ölçmeye kendini adamış olan Michelson için, son çalışmasının bu hassasiyeti ona en uygun bir anıt olmuştur.



Dünya esirin içinde döndükçe, ışığın bir bölümü esirle birlikte, bir bölümü de esire karşı hareket edecekti. Sonuçta hızlar arasındaki fark, yukarda görüldüğü gibi girişim düzeninde kaymalar oluşturacaktı. Bu kaymayı göremeyince, Michelson aracının bozuk olduğuna inanmıştı. (Üstte)

(L)'den çıkan ışığın bir bölümü (G ve M)'deki aynalardan yansıyor, bir bölümü de karşıya geçiyor. T'den alınan okumalar ışığın hızında gözlemcinin durumuna bağlı bir değişme olmadığını ortaya çıkarır. (Üstte sağda)





Michelson'la Morley'in, ışığın hızını ölçmek için yaptıkları deneyde kullandıkları araç. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Alphonse Bertillon
1853-1914

Adli Tıp

Fransız karakol görevlisi **Alphonse Bertillon**, cinaî olaylarda kimlik belirlemede ilk sistematik yöntemi keşfetti ve yaygın biçimde kullanılmasını sağladı. Yöntem son derece sağlam bilimsel bir temele dayandığı için, yetersiz, haksız ve genellikle de bozuk düzenli tutuklama işlemlerinde devrim yaratmıştır.

Alphonse Bertillon, Paris'te doğdu. Doktor olan babası, başlangıçta mühendis olmak istediğinden bu ilgisi kendi mesleğine de yansımıştı. Satın aldığı ve çizimini kendi yaptığı birçok araçla insan iskeletinin en doğru biçimde ölçümünü yapmaya çalışırdı. Anne tarafından büyükbabası ise toplumsal istatistik üzerine kitap yazmış bir demograf, yani nüfus uzmanıydı.

Bertillon, yetiştiği kadar hiç de umut verici bir çocuk olmadı. Çok dikkafalı bir öğrenciydi ve girdiği her okuldan kovulduğu için eğitimini evde sürdürmek zorunda kaldı. Bilimsel olarak nitelendirilebilecek tek ilgi alanı, doğa tarihiyle ilgili maddeleri toplamak ve bunları düzene koymaktı.

1879 yılında, belli bir konuda eğitim görmediği için, bulabildiği tek işe girdi ve Emniyet Müdürlüğü'nde çalışmaya başladı. Görevi dosya tutmak ve dilekçe doldurmaktı. O zamanlar, cinaî olayları çözümlemek için sistematik bir yöntem ve belirgin bir kimlik belirleme çalışması yoktu. Boy ve ağırlık tanımlamalarında, bolca "normal" "orta" gibi sözcükler kullanılırdı. Suçlular kayıtlara geçirilirken zaman zaman fotoğraf kullanılıyorsa da, bunların niteliği çok bozuktu ve kılık değiştirme, yüzdeki belirgin anlam değişiklikleri konularında yararlı olmıyordu.

Konuşan Portreler. Bertillon, kuşku duyulan kişilerin yüz ifadelerini değiştirmelerini önlemek amacıyla yandan çekilmiş fotoğraflarını kullanmıştı. (Üstte)

Bertillon, dinleyicilere antropometrik yöntemini anlatırken. (Solda)

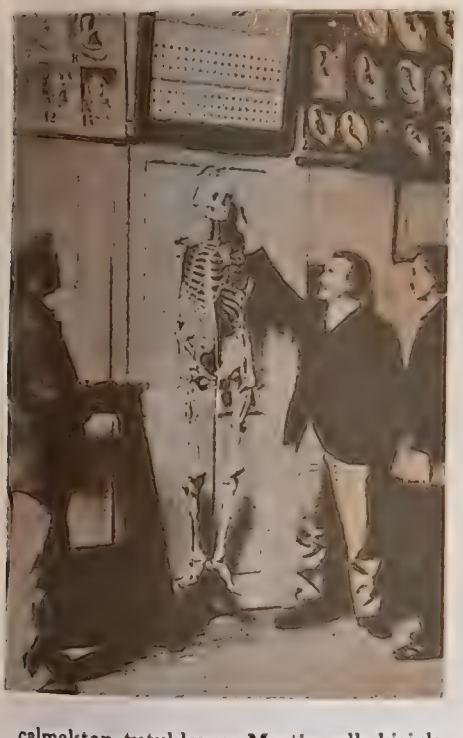
Bertillon, yürürlükteki bilimsel olmayan yöntemlerden hiç hoşlanmıyordu. Bunlar, babasının ve büyükbabasının öğrettiklerine bütünüyle ters düşüyordu. Kendi ölçüm ve istatistik bilgilerine dayanarak yeni bir yöntem geliştirdi. Bir dizi 11 ölçüm yapılırsa, tüm ölçüleri birbirine eş olan iki kişinin bulunma olasılığı 4.194.304'de birdi. Bertillon'un seçtiği ölçümler şunlardı: Başın ve sağ kulağın uzunluğu; sağ ayağın uzunluğu; orta ve sağ parmakların uzunluğu; boy; gövde uzunluğu; kol başından orta parmak ucuna kadar olan uzaklık. Ölçümlerine ek olarak Bertillon ayrıca, "konuşan portreler"i geliştirdi. "Konuşan portreler" yüzün önden ve yandan çekilmiş fotoğrafı yanı sıra, belirgin özellikleri, göz rengini, saç rengi ve uzunluğu hakkındaki bilgileri içeren notlara sahipti. Yüzün yandan çekilmiş fotoğrafının kullanılmaya başlanması önemli bir adımdı çünkü, yüzü değiştirebilecek ifadelerden etkilenmiyordu.

Bertillon, yeni yöntemini Polis Müdürlüğüne tanıttı. Karşılık, müdür tarafından Dr. Bertillon'a, oğlunun deli olup olmadığı

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

nı soran bir mektup oldu. Babasının, yeni bir müdür atanana dek beklemesini öğütlediği Bertillon, sonunda yönteminin yararlılığını kanıtlama olanağı buldu. Yanlışsız bir kimlik belirleme yöntemini geliştirmesi için ona üç aylık bir süre tanındı. Bertillon, bir dosyalama sistemi kurdu, böylece kayıtları izlenebilecekti ve 1883 Şubatında ilk kimlik belirlemesini yaptı.

Sorgusu yapılmak üzere Dupont adlı biri Emniyet'e getirildi. Yapılan araştırma sonunda bu kişinin, daha önceden boş şiseleri



Sir Francis Galton'un geliştirdiği sınıflandırma yöntemiyle parmak izleri kemer, halka, helezon gibi gruplarda toplanır. (Sağda)

Kemer tipi. Halka tipi. Helezon tipi.

Paris polis karargâhında 1899'da antropometriyle ilgili bilgi verilişi. (Solda)

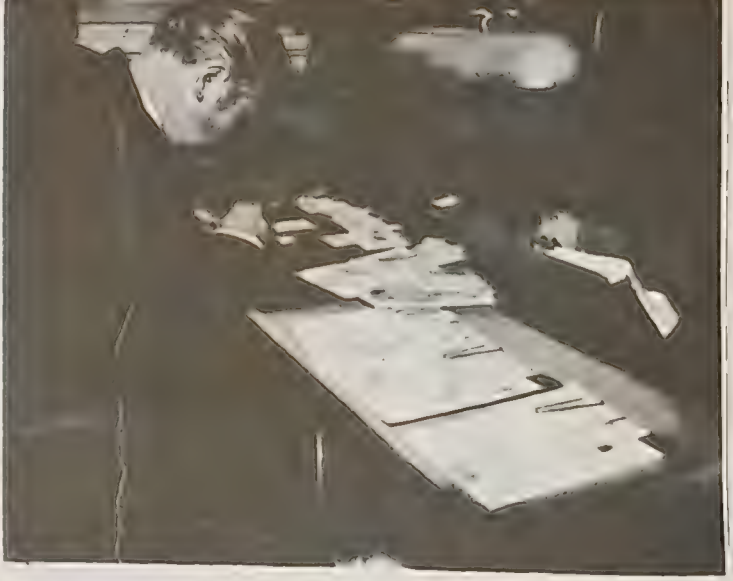
Düsseldorf polis merkezinde bir parmak izi uzmanı. Parmak izi antropometriye göre daha kolay ve daha güvenilir olduğu için zamanla kimlik belirlemede onun yerini almıştır. (Altta)

çalmaktan tutuklanan Martin adlı kişiyle aynı adam olduğu ortaya çıktı.

İnsan vücudunun çeşitli uzuvlarını ölçme ilmi olan antropometri ya da Bertillonaj (Bertillon sistemi) kısa sürede Avrupa ve Birleşik Devletler'de benimsendi. Cinai olayların ortaya çıkarılışında laftan çok bilimsel yöntemlerin kullanılmasında öncü oldu. Olayın geçtiği yeri resimlemek üzere metrik fotoğrafçılığı geliştirdi. Seçilmiş noktalara yerleştirilen ölçüm cetvelleriyle, cesetlerin, ayak izlerinin, lekelerin ve öbür ipuçlarının boyutları, yerleri ayrıntılı biçimde kayda geçiyordu. Bertillon, değişik bir tür fotoğrafçılığa da öncülük etmiştir. Fotoğraf levhası ve üzerinde yazı olan sayfa üst üste konup ikisi birlikte birkaç saniye ışığa tutuluyordu. Levha banyo edildiğinde sayfadaki tüm silinti ve düzeltmeler ortaya çıkıyordu.

Bertillon, meslek yaşamında şanssız bir olay yaşadı ve ünlü Dreyfus davasına karıştı. Bertillon, antropometrik yöntemi elyazısına da uygulamaya çalışıyordu. Bu daldaki uzmanlığı sonucu, davada tanıklık etmek üzere çağrıldı. Son derece derme çatma bir yöntemle Bertillon, devlete karşı hiyanet suçu taşıyan belgeyi Dreyfus'un yazdığını kanıtladı. Bu tanıklığa dayanarak Dreyfus mahkûm oldu. Sonradan bu belgenin sahte olduğu ortaya çıktı.

Bertillon'un antropometrik yönteminin yerini zamanla parmak iziyle kimlik belirleme yöntemi almıştır. Parmak izinin kullanılması Sir William Herschel tarafından, antropometriden 14 yıl önce bulunmuştur. Antropometrinin bir süre sıkıcı ölçme işlemini ortadan kaldırmakla birlikte, parmak izinin genel olarak kullanılması için önce bir sınıflandırma yöntemi gerekliydi. Bertillon, parmak izini hiçbir zaman tümüyle kavrayamadığı gibi, kendi yönteminin yerini alacağına da çok içerliyordu. Ancak sırf meraklı yüzünden "Konuşan Portreler"ine parmak izini de eklemişti. Böylece de, Avrupa'da, parmak izini delil olarak kullanıp bi mahkûmu yalnızca parmak iziyle tutuklatan ilk detektif olmuştu.



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Ottmar Mergenthaler
1854 - 1899

Haberleşme

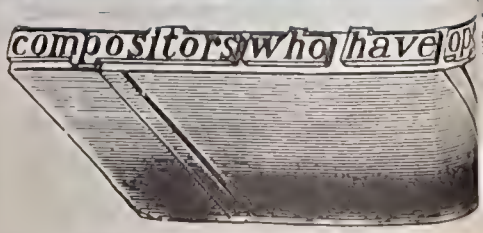
Alman asıllı Amerikalı Mühendis **Ottmar Mergenthaler, Linotip Dizgi Makinesi**'ni bulmuştur. İlk otomatik dizgi makinesi olan Linotip'in ortaya çıkışı gazetecilikte ve tüm basın-yayın endüstrisinde devrim yaratmıştır.

XIX. yüzyıl başlarında **König**'in bulduğu buharlı baskı makinesi basım işleminin mekanikleştirilmesinde başarılı olmuştu ama, harflerin dizilmesi hâlâ elle yapılmaktaydı. 1822 yılında Bostonlu basımcı **William Church**, bir harf seçme makinesi için patent almıştı. Bu makineyle sorunun ancak bir bölümü çözülmüştü. Makine toplu halde duran harflerden istenilenleri seçip siraya sokuyordu. Yine de bunların elle dizilmesi gerekiyor ve tüm baskı işlemi bitene dek yeniden kullanılamıyorlardı.

Tam otomatik bir dizgi makinesinin gerçekleştirilebilmesi için çözülmesi gereken birtakım uygulama zorlukları vardı. Harflerin ayrı ayrı dökülmelerinin yanında, kalan genişliğe uyacak ve içindeki kelimelerin eşit aralıklarla yerleştirildiği satırların oluşturulması da gerekiyordu. Bunlara ek olarak, ticarî bir başarı sağlanması için dizgi işleminin elle yapılandan çok daha hızlı olması gerekiyordu.

Ottmar Mergenthaler, Almanya'da Hachtel'de doğdu. Bir saatçinin yanında çalışırken gece okullarında mühendislik eğitimi yaptı. 18 yaşındayken Amerika'ya göç etti ve Baltimore'da bir akrabasının atölyesinde çalışmaya başladı. Burada otomatik dizgi makinesinin teknik sorunlarıyla ilgilenmeye başladı. Kartonpiyer baskılardan üretmeye çalıştığı harf kalıplarıyla yaptığı

"New York Tribune" gazetesinin baskı atölyelerinde Mergenthaler, **Linotip'in çalışmasını gösterirken. (Sağda)**



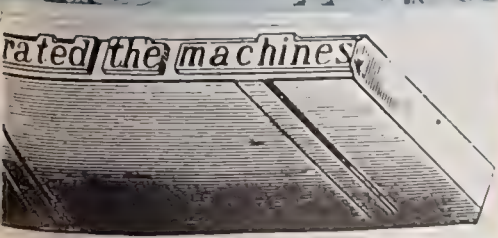
Linotip'te hazırlanmış bir satır. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

başarısız başlangıçtan sonra 1886 yılında **Linotip** makinesini gerçekleştirdi.

Linotipte her satır bağımsız bir birim olarak üretiliyordu. Dizgici daktilonunkine benzeyen klavyede çalışırken makine her harf için bakır kalıpları seçip sıraya koyuyordu. Her satırın sonuna gelindiğinde bir sıkıştırma düzeni sütun genişliğine uyacak biçimde kelime aralığını ayarlıyordu. Bu satır, erimiş ama, çok hızlı donan bir kurşun alaşımı için kalıp görevi yapıyordu. Satır bu biçimde dizilip döküldükten sonra bakır harf kalıpları yeniden kullanılmak üzere doğru yerlerine dönüyorlardı.

Mergenthaler'in buluşunun etkisi hemen görüldü. Elle çalışan geleneksel yöntemle saatte 1500 parça yazı dizilirken, linotiple bu sayı 5.000'e ulaşmaktaydı. Linotip'in tek önemli rakibi, Amerikalı mucit **Tolbert Lanston**'un 1887 yılında patent aldığı monotip makinesiydi. Her iki makine de günümüze dek en yaygın biçimde kullanılan dizgi yöntemleri olarak varlıklarını korumuşlardır.



1911'de yapılmış bir Linotip makinesi. (Sağda)

Otomatik dizgi yöntemi basın endüstrisinde yaptığı devrimin yanı sıra çok önemli toplumsal sonuçlar doğurmuştur. İlk olarak gazeteler yığınlar tarafından okunmaya başlamıştır. (Altta)

Monotipte her harf ayrı ayrı döküldükten sonra, satır içindeki toplam birim sayısına göre aralıkları hesaplayan bir silindir satırı düzenliyordu. Operatör çalışırken bir kâğıt berite delikler açıyordu. Bu delikli kâğıd şerit sonradan makineye veriliyor, harfler dökülüyordu. Monotipte saatte 10.000 parça yazı dizilebiliyordu. Erimiş maden yöntemiyle çalışan her iki makine de, gösterdikleri kullanım esnekliği ve uygunluğuyla, XX. yüzyılın ikinci yarısına kadar varlıklarını sürdürdüler. Şimdilerde bilgisayar programları ve elektronik denetim araçları, oldukça gelişmiş durumdaki basın endüstrisinde gittikçe artan biçimde kullanılmaktadır.

Bu sayıda ... TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Paul Ehrlich
1854-1915

Tıp

Alman bakteriyolog **Paul Ehrlich**, tıpta kemoterapi yani kimya ile tedavi tekniğinde öncülük yapmıştır. Belli bazı dokuların kimyasalları özel olarak çektiklerini bulunca, hastalıklara yol açan organizmaların kimyasal ilaçlarla yok edilebileceği sonucuna vardı. Bu düşünceyle frengiye karşı son derece etkili olan ilk sentetik ilaç **arsefenamini** yaptı.

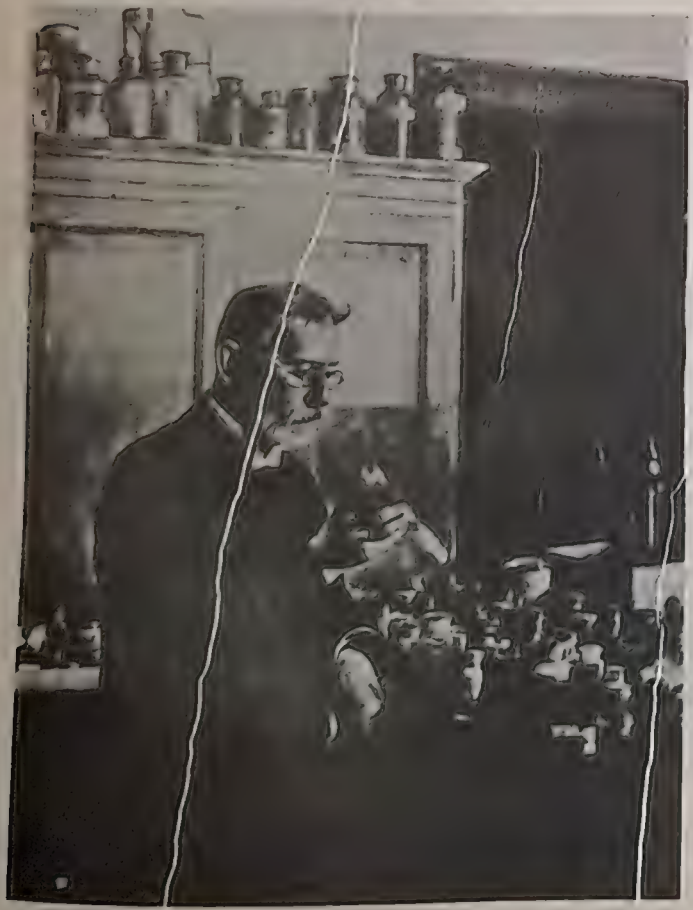
Bir piyango ofisi yetkilisinin oğlu olan **Paul Ehrlich**, Doğu Prusya'da Strehlen'de (bugün Polonya'da Strzelin) doğdu. **Ehrlich** 1878 yılında Leipzig Üniversitesi'nde tıp eğitimini bitirdiği sırada, kimyasalların gövde hücreleri üzerindeki etkileri konusunda araştırmalar yapıyordu. Dokuların kurşun tarafından etkilenişi konusunda çıkan bazı yazıları okuyunca, tıbbın bu dalı üzerindeki ilgisi giderek arttı. Organların hücreleri kurşun zehirlenmesi sırasında fazlasıyla etkileniyor ve deney için hazırlanan eriyiklerdeki kurşunu da emiyorlardı. Bundan, bazı hücrelerin inorganik maddeleri çektiği sonucu çıkıyordu.

Frengiye yol açan spiril, Treponema pallidum'un mikroskopla büyütülmüş durumunun resmi. Frengi ilerledikçe, yaralar oluşur ve sağlıklı dokulara baskı yapar. Bir süre sonra da kalp rahatsızlıklarına ve sinir sisteminin çökmesine yol açar. Bunun sonucunda felç ve delilik baş gösterebilir (altta sağda).

Berlin Charite Hastanesi Başhekimliği'ne atanan **Ehrlich**, klinik çalışmalardan çok bakteriyolojik araştırmalar ile uğraşıyordu. Çalışmaları, Alman mikrobiyolog **Robert Koch**'u çok etkiledi ve Koch, ona, kendi kurduğu **Bulaşıcı Hastalıklar Enstitüsü**'nde iş önerdi. İstediği gibi çalışabileceği bu laboratuvarda **Ehrlich** ilgisini difteri üzerinde yoğunlaştırdı.

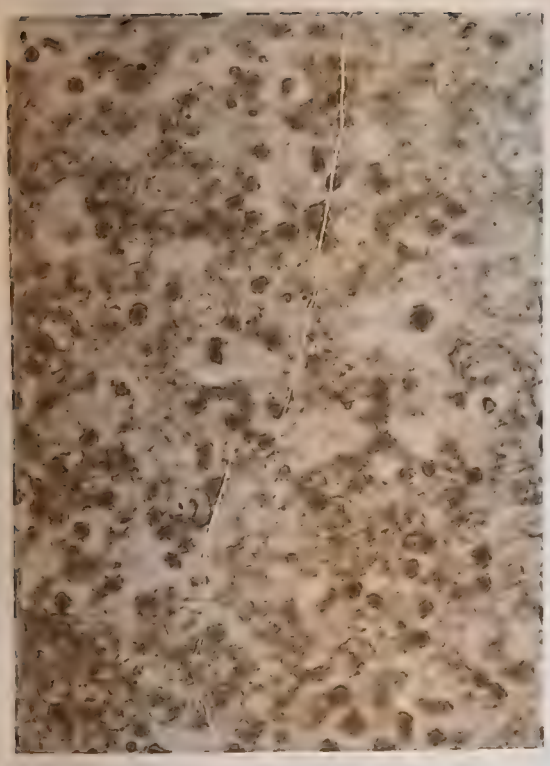
Bu arada bir başka Alman doktor, **Emil von Behring**, tetanos ve difteri gibi bazı bakterilerden elde edilen toksinlerin, gövde hücrelerini zehiri etkisiz duruma getirecek antitoksin üretmeleri için bunları uyardıklarını ortaya koydu. Bu buluşlar temel alınarak hayvanlardan büyük ölçüde antitoksin elde edildi ve tedavi amacıyla serumlar yapıldı. **Ehrlich**, bu araştırmaların tümüne katıldı ve atlardan büyük ölçüde difteri antitoksini elde edilmesinde öncülük yaptı.

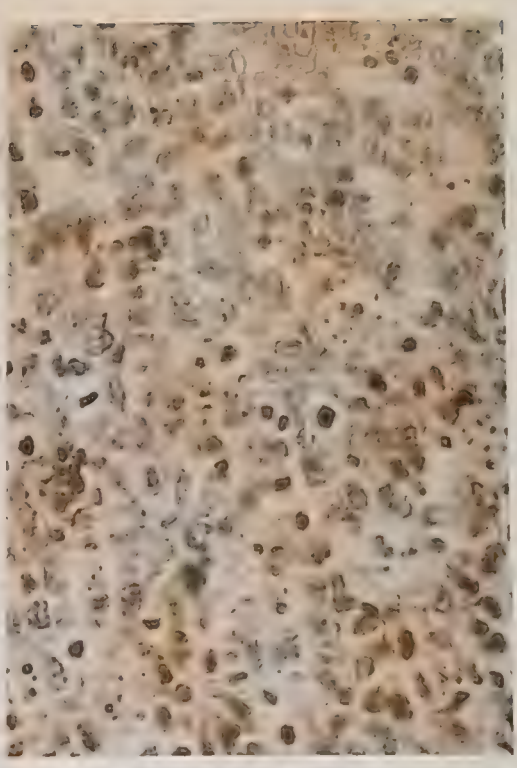
Bu gelişmelerden çok etkilenen Alman hükümeti, **Ehrlich**'i **Frankfurt**'taki **Kraliyet Deneysel Tedavi Enstitüsü** başkanlığına atadı. Burada istediği araştırmayı yapabilme olanağına sahip olacaktı. Ne var ki, serum bankaların ticari açıdan ne denli önemli olduğunu düşünen iş arkadaşları, **Ehrlich**'in bundan böyle serum konusunda çalışmayacağını öğrenince büyük düş kırıklığına uğradılar. **Ehrlich**, antitoksinlerin sınırlı kullanım alanları olduğunu ve bunların frengi ya da tek hücreli hayvanların (protozoanlar) yol açtığı uyku hastalığı gibi bazı hastalıklara karşı etkili olmadıklarını görmüştü.



Ehrlich, antitoksin gibi bir organik maddenin koruyucu etkisi olursa, aynı antimik-

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.





Kanser tedavisinde kemoterapinin kullanılışı. Lenf bezi kanserine yol açan mikrobun mikroskopta büyütülmüş durumunun resmi. Bu tedaviden önceki görünüşüdür. Sağda ise, kemoterabipten sonraki durumu. Kanser hücrelerinin çoğu ölmüş ya da gerilemiştir (üstte).

Ehrlich, iş arkadaşı Sahachiro Hata ile birlikte. İkisi, "Salvarsan 606"yı geliştirmişlerdir (solda).

robik etkiye sahip bir sentetik ilaç yapılabileceğini, özellikle eğer mikrop o kimyasalı çekme özelliği gösteriyorsa, bunun gerçekleşebileceğini düşündü. O sıralarda çok yaygın olan ve sakatlık yapan frengiye karşı ilaç bulmak en büyük amacıydı.

Ehrlich, burgu biçiminde bir mikrop olan frengi spiriline benzeyen bir organizma olan Afrika uyku hastalığına yol açan burgumsu kamçılar familyasından tripanazomaya karşı başarıyla arsenik bileşikleri kullanıldığını okudu. Ancak arsenik bileşikleri insanlar için zehirli olduğundan, **Ehrlich**, insanlar için zararsız ama, spirili yok edebilecek bir şey aramaya başladı. 1910 yılında, 600'den çok bileşik denedikten sonra amacına uygun olanı buldu. Bu ilacın adı "arsefenamin"di ve olağanüstü bir başarı sağladı. "Salvarsan" adıyla dünya piyasasına çıkarılınca, parayla hiç ilgisi olmayan **Ehrlich**'e servet kazandırdı. Ayrıca da sentetik ilaç endüstrisi için bir başlangıç oldu ve bu konuda Alman kimya endüstrisi başı çekti.

Sentetik ilaçlar olağanüstü bir titizlik ve temizlik içinde geliştirilir (sağda).

Ehrlich, hemen her gelişmiş ülkeden ödüller alırken, Almanya'nın da en yüksek nişanı olan "Ekselans" unvanı ile ödüllendirildi. Buluşundan iki yıl önce de, bağışıklık konusundaki çalışmaları sonucu Nobel Tıp Ödülü'nü kazanmıştı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

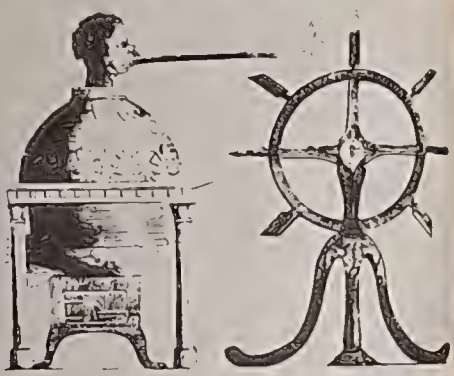
Sir Charles Algernon Parsons
1854-1931

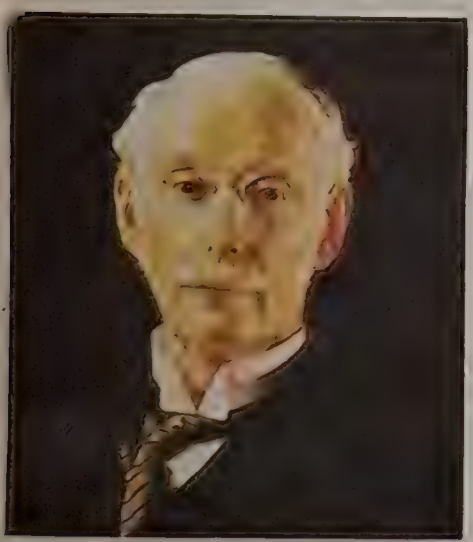
Mühendislik

Yaratıcı düşünceyi parlak uygulama başarılarına dönüştürmeyi bilen XIX. yüzyılın büyük mühendislerinden sonuncusu **Sir Charles Parsons**'dur. Buhar türbini onun teknolojisiyle yaptığı katkıdır. Çok büyük ölçekte güç üretim kapasitesiyle buhar türbini, buharın ısı enerjisini en verimli biçimde kullanan makinedir.

Parsons, seçkin bilim adamlarının yetiştiği soylu bir **İrlanda** ailesinin oğludur. Babası **Üçüncü Rose Kontu William Parsons**, 1885 yılında o zamanın en büyük teleskobunu yapmıştı. **Charles Parsons** önce **Dublin**'deki **Trinity College**'a gitti, sonra 1877 yılında **Cambridge Üniversitesi** matematik bölümünü bitirdi. Dört yıl boyunca bir mühendislik kuruluşunda staj yaptı. 1884 yılında **İngiltere**'nin kuzeyinde **Gateshead**'deki bir şirkete küçük bir payla ortak oldu. Şirket elektrik dinamoları

İtalyan mucit Giovanni Branca'nın 1629'da yaptığı bir buhar türbini. Küresel kazanın altındaki ateş kürenin içindeki suyu buhar haline getiriyor, buhar da adamın ağzındaki borudan hızla fışkırıyor ve tahta kanatlara çarparak çarkı döndürüyordu (sağda).

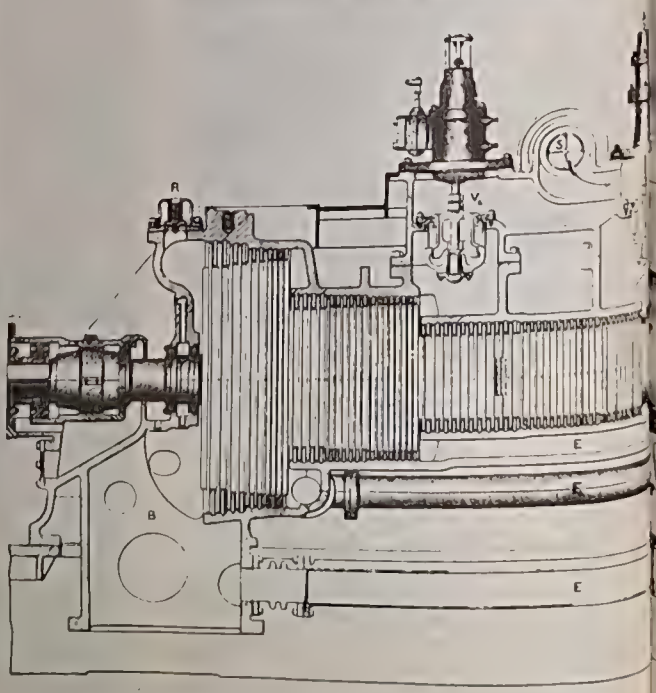




yapımında uzmanlaşmıştı. O çağda dinamo hâlâ geleneksel biçimde buhar makinesinin dönen tekerine bağlanan kayışla çalıştırılırdı.

Parsons, buhar enerjisinin doğrudan dinamonun içine verilmesi halinde oldukça büyük ölçüde verim artışı sağlanacağını gördü. Türbin ilkesiyle çalışan bir makine yapmaya karar verdi. Makinenin gücünü doğrudan akışkanın hareketi sağlayacaktı. Su değirmenlerinde suyun, yeldeğirmenlerinde rüzgârın görevini **Parsons**'un makinesinde buhar yapacaktı. Türbin ilkesinden yararlanılması da M.S. 200 yıllarında **Hera**'ya kadar dayanır. Yine de, XIX. yüzyılın sonlarına doğru buharın sıcaklığına dayanacak sağlamlıkta çelik alaşımları geliştirilinceye kadar buhar türbini uygulamaya sokulamadı.

1884 yılında yapılan **Parsons** türbininde üzerinde bir dizi kanatçıklar takılı olan döner bir şaft vardı. Buhar içeri girince genleşiyor ve bu şaftı döndürüyordu. Buhar enerjisinden olabildiğince çok yararlanmak amacıyla dönen çarkların yanı sıra şaftı çevreleyen gömleğe de bıçaklar takılmıştı. Bu hareketsiz kanatçıklar içeri giren buharı dönen çarkların kanatçıklarına doğru yönlendiriyordu. Türbinin içinden geçen buhar gittikçe genleştiği için türbinin buhar çıkış ucu giriş ucundan daha genişti. Çıkış ucundaki çarklar da daha büyük yapılmıştı. Bu

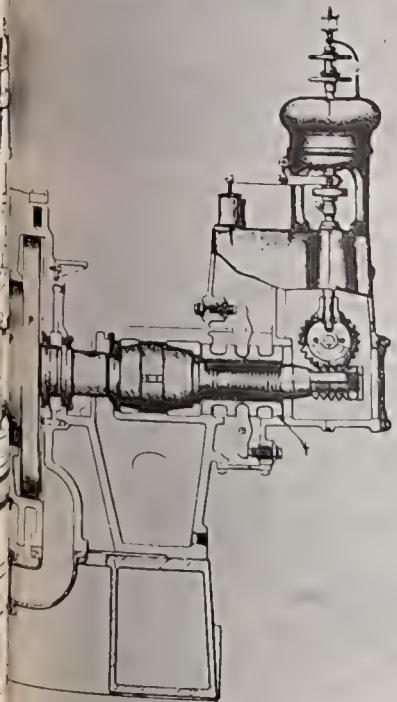


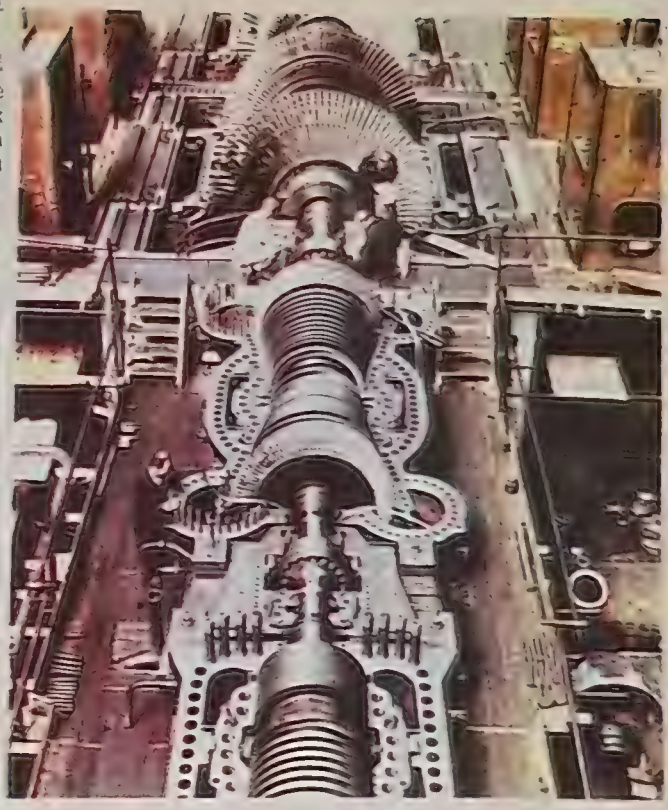
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

da buhar enerjisinden en üst düzeyde yararlanmanın bir başka yoluydu.

Buhar türbini dakikada 18.000 devir hıza ve 100 Volt'ta 7.5 kilovattlık bir verime ulaştı. Eski buhar makinelerinin hızı en çok dakikada 1.500 devirdi. **Parsons**, türbinin elektrik üretiminin geleceğinde oynayacağı rolün tümüyle bilincindeydi. 1889 yılında, olabilecek gelişmeleri denetim altına alabilmek için, Newcastleupon-Tyne, Heaton'da kendi şirketini kurdu. Newcastle, Forth

Banks güç santraline iki tane **Parsons** türbinli değişken akım dinamosu yerleştirildi. 1900 yılında işlemeye başlayan santral buhar türbiniyle çalışan dünyanın ilk güç santraliydi. Kent ışıklandırmasıyla uğraşan şirketler gittikçe artan biçimde, güç santrallerinde **Parsons**'un buhar türbinlerini kullanmaya başladılar. Yapılan daha büyük, daha güçlü ve daha verimli buhar türbinleri tüm büyük ölçekli işlemle-





Buhar türbinli makineyle çalışan Turbinia zamanının en hızlı gemisiydi (üstte Solda).

Yapım halindeki bir nükleer santralın 500 megavat gücündeki dört türbogeneratöründen biri. Türbogeneratörler elektrik çağının temel güç kaynaklarından biridir (üstte sağda).

Westinghouse - Parsons çok kademeli tepkili buhar türbini.
A.S: Buhar girişi
B: Buhar çıkışı
P: Denge pistonu
T: Ayar yatağı
R: Boşaltma musluğu
V: Birinci giriş musluğu
Vs: İkinci giriş musluğu (solda).

re elektrik sağlamak için kullanılan en yaygın yöntem oldu.

Başlangıçtan beri **Parsons**, buhar türbininin gemilerde güç kaynağı olarak kullanılabileceğinin bilincindeydi. Yalnızca bu konuyla uğraşmak için **Wallsend**'de ayrı bir şirket kurdu. Burada 34 m. boyunda "**Turbinia**" adlı deney gemisini yaptı. Deneme ve sınama yöntemiyle buhar türbinli makineye uyacak boyutta pervane şaftını buldu. 1887 yılında **Parsons, Turbinia**"yı **Kraliçe Viktorya**'nın onuruna yapılan bir deniz gösterisinde halka gösterdi. Gemi 34,5 deniz mili hızla tüm filoyu geride bıraktı. O zamanın en hızlı gemisinden 7 deniz mili daha hızlı gidiyordu.

1905 yılında hem savaş gemilerinde hem yolcu gemilerinde buhar türbinli makine en yaygın biçimde kullanılıyordu. Bu yolcu gemilerinin arasında ünlü "**Lusitania**" ve "**Mauritania**" da vardı. Yapılan birkaç değişiklikten sonra türbin daha küçük boyuttaki yük gemilerinde de kullanılmaya başlandı.

Yaşamı boyunca **Parsons** 300'den çok buluş için patent almıştı. Optik konusuyla da ilgilenmiş ve bilimsel araştırmalarda kullanılan araçlar için mercek üreten şirketler kurmuştu. Yine de endüstriye yaptığı en önemli katkısı buhar türbini olmuştur.

George Eastman
1854 - 1932

Fotoğrafçılık

yosu yapılıyordu. Sonra jelatin film yapıştı olduğu kâğıttan ayrılıp negatifler ışığı ge çiren bir şerite takılıyordu.

Bir yıl sonra **Eastman**, esnek filmin daha gelişkin bir türünü piyasaya çıkardı. Bundan kâğıt şerit yerine geçirgen olan nitroselüloz bir şerit kullanılıyordu. Böylece de jelatin negatiflerin kâğıttan çıkarılıp geçirgen bir şerite takılması işlemine son verilmişti. Artık biraz sağduyusu olan herkes temiz fotoğraf görüntüleri elde edebilirdi. Eas

Makaraya sarılabilen esnek filmi ve **Kodak** fotoğraf makinesini bulan **Amerikalı imalâtçı George Eastman** sokaktaki adamın amatör fotoğrafçılığa başlamasına yol açmıştır. **Seluloid** makara filmi sinemanın gelişme süresinde de önemli bir dönüm noktası olmuştur.

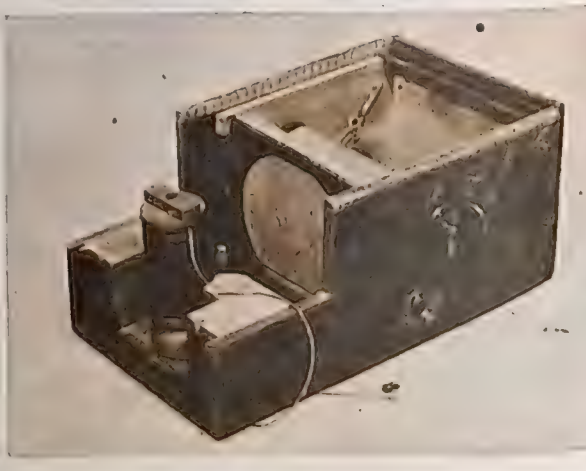
Eastman genç bir adamken, önceleri bankacılık ve sigorta işlerinde çalıştı. 1880 yılında kuru fotoğraf levhalarının yapım ve pazarlama işine girdi. O zamanlar fotoğrafçılık uzmanlık isteyen bir konuydu. Fotoğrafçı kendi levhalarının banyosunu yapıp basacak âlet ustalık ve deneyim sahibi olmalıydı. **Eastman** banyo ve baskı işlemlerinin ayrı bir kuruluş tarafından yapılması halinde fotoğrafçılığın halk arasında yaygınlaşabileceğini sezdi. Fotoğraf çekimini kolaylaştıracak ilk yeniliği esnek film oldu. Başlangıçta bu film, üzerine jelatin asıllı ve ışığa duyarlı bir karışım sürülmüş kâğıt şeritlerden oluşmaktaydı. Bu ışığa duyarlı şeritler daha sonra makaraya sarılıyor ve makinenin içine takılıyordu.

"Siz düğmeye basın, gerisini biz halledeririz". Bu 1888 yılında **Eastman, Kodak** marka kutu fotoğraf makinesini piyasaya çıkardığında **Eastman Kuru Levha ve Film Şirketi'nin** kullandığı ticarî slogandı. Bu basit ve ünlü makine içindeki bir makara filmle kullanıma hazır biçimde satılıyordu. Her makarada 100 pozluk film vardı. Film tümüyle kullanılıp bitince makine el sürülmeden **Kodak** Fabrikası'na veriliyordu. Burada film makineden çıkarılıyor ve ban-

George Eastman (solda) ve Thomas Alva Edison, 1928. Edison geliştirdiği sinema makinesinde Eastman'ın esnek filmini kullanmıştı (Üstte).

Kodak fotoğraf makinesinin ilk reklamlarından biri (Sağda).

Eastman'ın yaptığı ilk fotoğraf makinesi Kodak No. 1 (Altta).



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmeti

man'ın buluşları amatör fotoğrafçılık dönemini açmıştı. Fabrikası da yarattığı talebi karşılayabilmek için vakit geçirmeden genişlemek zorundaydı. Eastman, fabrikalarında olabildiğince toplu üretim yöntemleri uygulamaya çalıştı. Endüstriyel üretim bantlarının da öncülüğünü yaparak ünlü Henry Ford'un önüne geçti.

Thomas Edison'un laboratuvarlarında geliştirilen ilk sinema makinesi kinetograf da ancak Eastman'ın esnek filmiyle uygulanabilir hale gelmişti. Böylece Eastman sinema tarihinin başlangıç devirlerinde sinemaya çok önemli bir katkıda bulunmuştur. Adı 1882 yılında Eastman Kodak olarak değişen şirket başta gelen film ve dünyanın önde gelen fotoğraf araçları yapımcısı olarak ününü sürdürdü. Çocuklar için geliştirilen son derece basit kutu kamera "Brownie" de 1900 yılında piyasaya sürüldü.

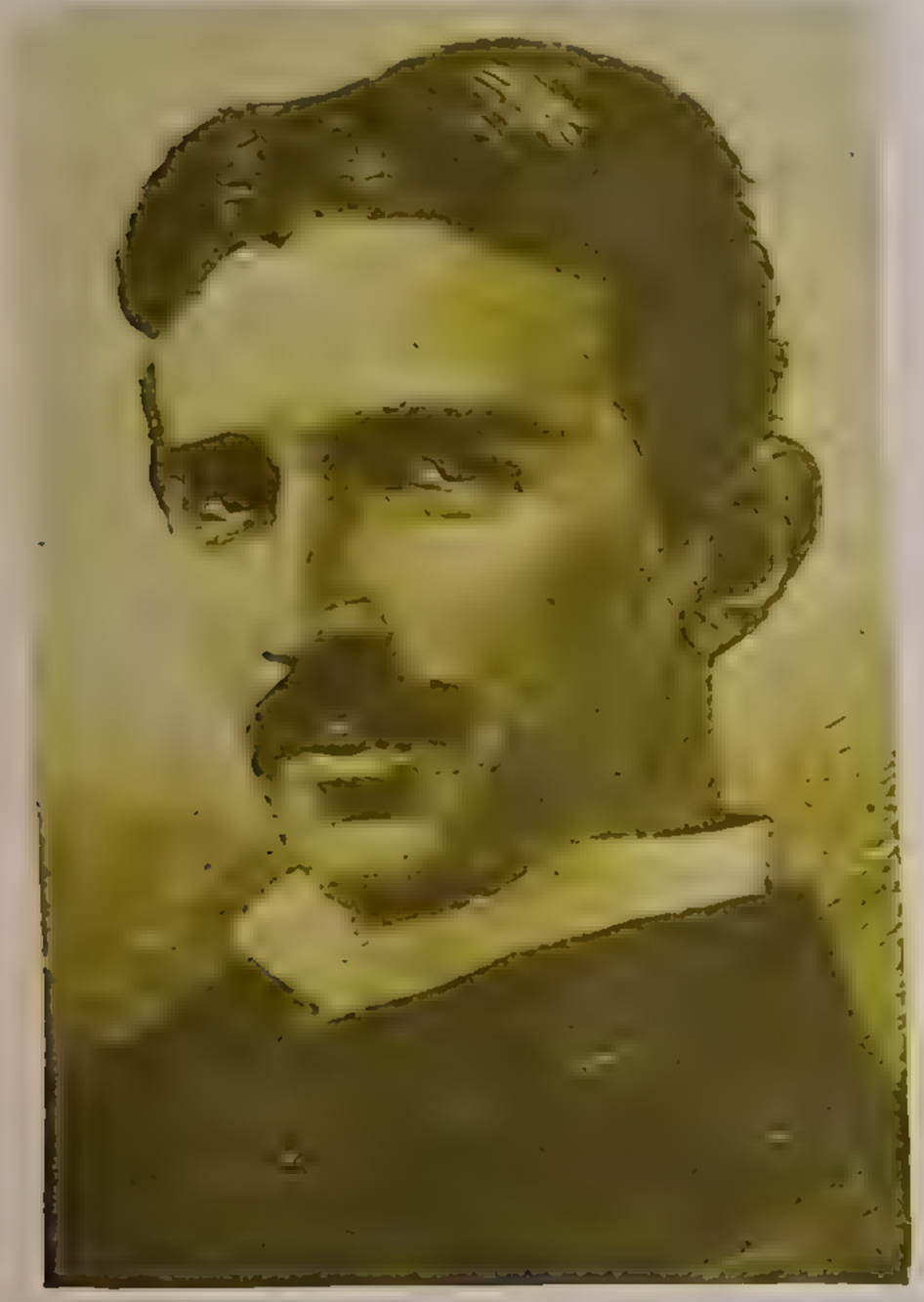
Eastman buluşları ve uyguladığı endüstriyel yöntemlerle çok büyük bir servet kazandı. Bunun yarısını içlerinde Massachusxets Teknoloji Enstitüsü ve New York Rochester Üniversitesi'nin de bulunduğu eğitim kuruluşlarına bağışladı. 77 yaşındayken intihar ederek ölmesi üzerine Rochester'deki Eastman malikanesi film arşivi ve fotoğrafçılık müzesi haline getirildi. Eastman'ın nitroselülöz filmi 1951 yılına kadar kullanılmaya devam etti. Ancak bu filmlerin korunması film arşivcileri için büyük sorun oluyordu. Filmler aniden bozulup yangın tehlikesi yaratıyordu. Eski filmleri saklamanın en güvenli yolu bunların yanmayan tipteki filmlere kopyalarını çıkartmaktı.

1889'da Kodak fotoğraf makinesinin kullanılmasını gösteren reklamlardan bir bölüm.

1888'de ilk Kodak fotoğraf makinelerinden biriyle çekilmiş bir resim. Resmin alt yanında fotoğrafçının gölgesi görülüyor. (Üstte). Nitroselülez filminin yapımında kullanılan 1 m. eninde ve 70 m. uzunluğundaki cam masalar (Alttа sağda).

Nikola Tesla
1856 - 1943

Elektrik



Tesla yapay ışıklandırma altında kitap okurken (Sağda).

Tesla'nın Berlin'de 1895 yılında yaptığı "geleceğin ışığı" gösterisi. Resimde Prens Heinrich açık olan akım devrisini tamamlayarak elindeki Geissler tüplerinin ışıklanmasına neden oluyor (Altta).

Üstün zekâlı ve tuhaf yaratılışlı bir Hırvat olan elektrik mühendisi **Nikola Tesla** elektrik ve magnetik olayların anlaşılmasına büyük katkılarda bulunmuştur. Çok sayıda buluşu olan **Tesla** en çok indüksiyonlu elektrik motoruyla tanınır. Bu motor yine kendi bulduğu dönel magnetik alan ilkesiyle çalışır.

Tesla, Yugoslavya'nın Smiljan kentinde doğdu. Babası bir Ortodoks papazı, annesi ise okuma yazması olmamasına karşın birçok ev ve çiftlik araçları geliştirmiş üstün zekâlı bir kadındı.

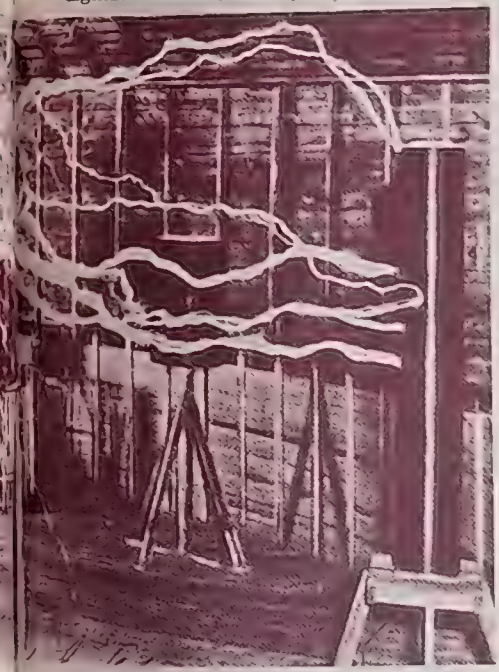
Küçüklüğünden beri bilimsel olaylara meraklı olan **Tesla, Avusturya'nın Graz** kentindeki **Teknik Üniversite'ye** yazıldı. Daha öğrenciyken çalışır durumda bir **Gramme** dinamosu gördü. Bir süre önce bulunan bu dinamo, tersine çalıştırıldığında elektrik motoru olarak çalışıyordu. Ama, oldukça şiddetli kıvılcımlar çıkarıyordu. Bu olay **Tesla'nın** daha gelişkin bir motor yapımı üzerinde düşünmesine yol açtı. Söylendiğine göre çözüm 1881 yılında parkta yürüyüş yaparken birdenbire **Tesla'nın** aklına gelivermişti.

Tesla bir motoru hareket ettirebilecek dönen bir magnetik alan yaratmak için alternatif akım kullanmayı tasarladı. Alternatif akımda çok kısa zaman aralıklarıyla ve sürekli olarak akımın yönü değişir. O zamanlar çoğunluk yarattığı yüksek gerilim farkları yüzünden alternatif akımı pek güvenilir bulmuyorlardı. Diğer yanda **Tesla** elektrik mühendisliğinde ancak doğru akıma göre daha kullanışlı olan alternatif akımla yapabileceği garip gelişmeler planlamaktaydı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmeti

1882 yılında **Tesla Paris**'e gitti ve **Continental Edison Şirketi**'nde mühendis olarak çalışmaya başladı. Ertesi yıl **Strasbourg**'da bir proje üstünde çalışırken ilk indüksiyonlu elektrik motorunu yaptı. Bu, generatörler, dinamolar frekansı değiştirmeden gerilimi değiştirebilen transformatörler gibi araçları içeren alternatif akım sisteminin başlangıcı oldu.

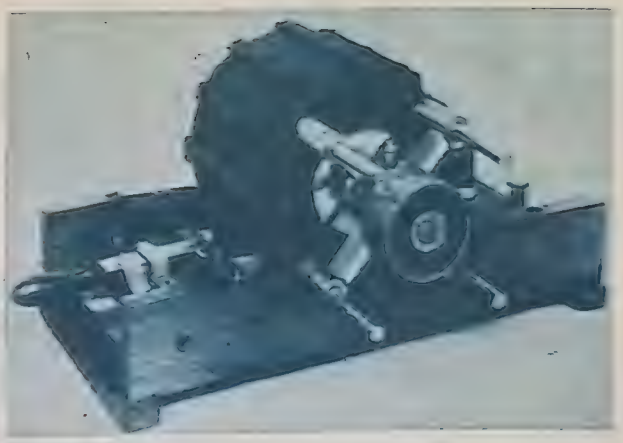
1884 yılında **Tesla Amerika**'ya hareket etti. Bir söylentiye göre **New York**'a vardığında cebinde birkaç lirası ve **Thomas**



Alva Edison'a yazılmış bir tanıtma mektubu vardı. Bu arada **Tesla** 12 dil konuşmasını biliyordu. **Edison Tesla**'ya endüstriyel araştırma laboratuvarında araştırma asistanlığı görevi verdi. Ancak bu beraberlik pek uzun sürmedi. Edison doğru akım sisteminin öncülüğünü yapıyordu. **Tesla** da tüm alternatif akım sistemini **Amerikalı** endüstrici **George Westinghouse**'a satti. Böylece her ikisi de kendi akım sistemini savunan **Edison**'la **Westinghouse** arasında büyük çekişme başladı.

1893 yılında **Chicago**'daki **Columbia Dünya** fuarının aydınlatılması alternatif akım generatörleri ile yapılınca **Tesla - Weshinghouse** alternatif akım sisteminin büyük ölçüde elektrik gücü üretimindeki üstünlüğü ortaya çıktı. Bunun sonunda da, **Niyagara Şelalesi**'ndeki hidroelektrik santrali için **Tesla - Westinghouse** sistemi seçildi.

Tesla, yaratıcılığını özgürce değerlendirebileceği kendi laboratuvarını kurdu. Burada yaptığı buluşlar arasında bir teleotomatik tekne, tele gerek duyulmadan arkla ışıklandırma ve günümüzde hâlâ uzak mesafe radyo ve televizyon vericilerinde kullanılan yüksek frekanslı bir indüksiyon bobini olan **Tesla** bobini de vardır. **Tesla**'nın tüm projeleri başarılı olmamıştı. **Tesla**'nın en çok çaba harcadığı serüveni dünya çapında bir haberleşme sistemiydi. 1900 yılında başlayan ve tüm dünyaya ses ve görüntü iletmeyi amaçlayan bu çalışma parasal yönden yardımcı olanlar desteklerini çekince yarıda kaldı.

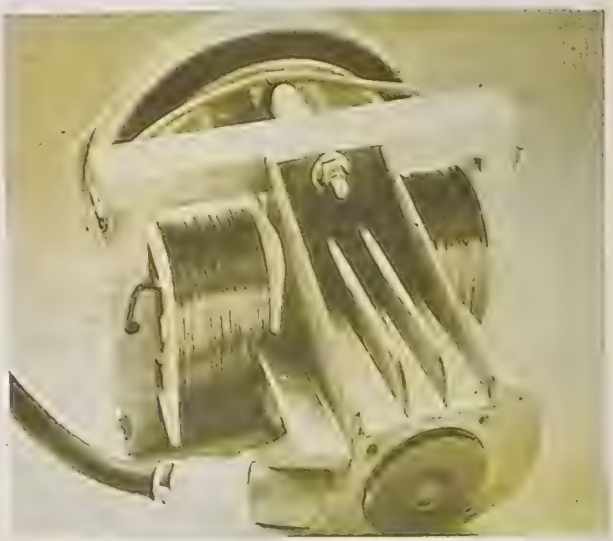


Deney için yapılmış bir Tesla indüksiyon motoru (Üstte).

Tesla projelerinden pek az para kazanmıştı. Buluşlarının çoğu için patent almaya bile gerek duymamıştı. Daha çok halk tarafından tanınmasıyla ilgileniyordu. Alışılmadık davranışları, tartışmalı görüşleri ve gösterişli deneyleriyle gazetecilerin en aradığı adam olmuştu. Buluşlarının çoğu bu gazeteciler için bilim kurgu türünden şeylerdi ve bazısı da örneğin ölüm ışını tuhaflığın ta|kendisiydi.

Modern bir indüksiyon motoru. İlke olarak Tesla'nın özgün modeline çok benzeyen bu motor portatif bir mopresöre ait (Altta).

1917 yılında **Tesla**, elektrikle ilgili çalışmaları sonucu "**Edison nişanı**" aldı. **Amerika**'da bu alanda sahip olunacak en büyük onurdu bu nişan. Bilim adamlarının, hâlâ notları arasında ortaya çıkmamış yeni buluşlar aradıkları **Tesla**, her zaman büyük bir fizik dahisi olarak anılacaktır.



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Sir J.J. Thomson
1856 - 1940

Fizik

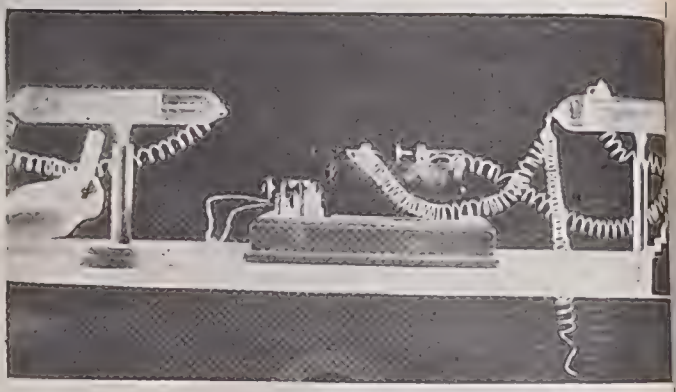
İngiliz fizikçi J. J. Thomson, elektronun yapısını açıklayarak, elektrik ve atomla ilgili kuramlarımızda devrim yapmıştır. Elektrik akımının temel öğesi olan elektron, atomun yapısında ve dolayısıyla da maddenin tüm özelliklerinde çok önemli bir rol oynar.

Bir kitapçının oğlu olan J.J. Thomson, Manchester'da doğdu. Daha 14 yaşındayken mühendislik öğrenimi görmek için aynı kentteki bir koleje girdi. Birkaç yıl sonra daha çok deneysel fizikle ilgilenmeye başladı ve 1876 yılında bir burs kazanarak yaşamının sonuna kadar kaldığı Cambridge Üniversitesi'ne girdi. Matematik ve fizik

dallarındaki olağanüstü yeteneğinin yanında Thomson parlak bir yöneticiydi. Cambridge'deki yükselmesi bir göktaşınınki kadar hızlı oldu. Daha 27 yaşındayken seçkin fizikçi John Rayleigh'in önüne geçerek fizik profesörü oldu ve ünlü Cavendish Laboratuvarı'nın yöneticiliğine getirildi. Thomson'un önderliğinde Cavendish Laboratuvarı, atom fiziği alanında araştırma yapan merkezlerin en saygınlarından biri oldu.

Thomson'un büyük buluşunun başlangıç noktası, katod ışınlarına karşı olan ilgisi oldu. Birkaç yıldır, içindeki havanın çoğu boşaltılmış bir cam tüp içindeki iki elektrottan elektrik akımı geçirildiğinde, eksi uçlu elektrodda, yani katod çevresinde gizemli bir ışınma görüldüğü bilinmekteydi. Thomson bu ışınmanın ışık ya da X-ışınları gibi elektromagnetik kökenli olmadığından kuşkulandı ve yapısını çözebilmek için bir dizi deneye başladı. Bu deneylerden birinde ışınları, bilinen güçteki elektrik alanlardan geçirip ışının sapmasını ölçtü. 1897 yılında, katod ışınlarının kesinlikle çok küçük ve eksi yüklü parçacıkların akımı olduğunu açıkladı. Thomson bu parçacıklara "zerre" adını vermişti. Elektron adı sonradan ortaya çıkmıştı.

Elektrik yüklerinin ve kütlelerinin oranlarını ölçen Thomson, elektronların atomdan

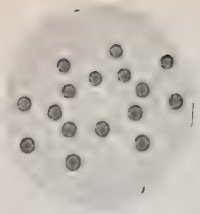


Thomson'un geliştirdiği boşaltma tüpü. Katod ışınları elektrik yüklü levhalardan geçiriliyordu. Elektrik ve magnetik alanların saptırdığı katod ışınları Thomson'u, bu ışınların bugün elektron dediğimiz parçacıklardan oluştuğuna inandırdı (Üstte).

Televizyon vericisinde polar koordinatlar. Thomson'un katod ışınlarının sapmasıyla ilgili çalışmasının, günümüzde televizyon, radar ekranı, bilgisayar ekranı gibi pek çok uygulaması vardır (Sağda).

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

çok daha küçük olduğunu gösterdi. Bunların boyutu atomunkinden küçük olduğuna göre atomun parçaları olma olasılığı çok büyüktü. Bu düşünceden hareketle, Thomson atomun artı yüklü bir kitle ve bunun içine çakılmış çok sayıda elektrondan oluştuğunu ileri sürdü. Thomson'un atom modeli artı yüklü büyük bir kek ve bunun içine sokulmuş çikolata parçaları gibi elektronlardan meydana gelmiş bir pastaya benziyordu. Çok geçmeden Ernst Rutherford güneş sistemini andıran daha ayrıntılı bir model geliştirip bu tanıma son verdi. Yine de Thomson'un modeli, atomu artı ve eksi elektrik yükleriyle tanımlayan ilk çağdaş modeldi. Günümüzdeki karmaşık matematiksel kuramların da başlangıcını oluşturmuştu.



Thomson'un elektron ve atomun yapısındaki rolüyle ilgili düşünceleri, ortaya atılışından birkaç yıl sonra ilgi çekici bir biçimde doğrulandı. Alman kimyacı Eugen Goldstein, içindeki hava boşaltılmış ve elektriklenmiş bir tüpte katod ışınlarına ek olarak ve bunların ters yönünde hareket eden başka ışınların da bulunduğunu gösterdi. Bunlara, kullandığı aygıttan esinlenerek kanal ışınları adını verdi. Çok geçmeden kanal ışınlarının artı yüklü atom parçacıkları, elektronlarını bıraktıktan sonra geriye kalan atom parçaları olduğu kanıtlandı. Bu taslak Thomson'un, elektronun atomun bir parçası olduğu yolundaki görüşünü doğruladı.

Thomson'un atom modeli. Eksi yüklü zerreler (elektkronlor) artı yüklü bir kürenin içine gömülmüş durumda (üstte ortada).

Bir boşaltma tüpünün içi (Ortada)

Thomson (solda) ve Sir Ernst Rutherford. Thomson'un Cavendish'deki öğrencilerinden biri olan Yeni Zelandalı fizikçi Rutherford, atomu parçalamayı başarmıştı (üstte sağda).

Thomson'un bilim tarihindeki önemi, kendi yaptığı araştırmalar kadar diğer bilim âdamları üstünde yaptığı etkiyle belirlenmiştir. Üstün bir hoca olan Thomson, Cavendish Laboratuvarı'nda çevresine gününün en parlak genç kafalarını toplamıştı. Yanında çalışanlardan çoğu, dünyanın önde gelen üniversitelerinde profesör oldular ve yedisi de Nobel ödülü aldı. Thomson sabahları lisans dersleri, öğleden sonraları da doktora derslerine gidiyordu. Yoğun yönetim görevleri de olmasına karşın hâlâ kişisel ilgi alanları için zaman bulabiliyordu. Çok okurdu, politik tartışmalar yapardı ve yoğun biçimde sporla ilgilenirdi. 1940 yılında ölünceye kadar İngiltere'nin önde gelen aydınlarından biri olarak kaldı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Heinrich Rudolf Hertz

1857 - 1894

Fizik

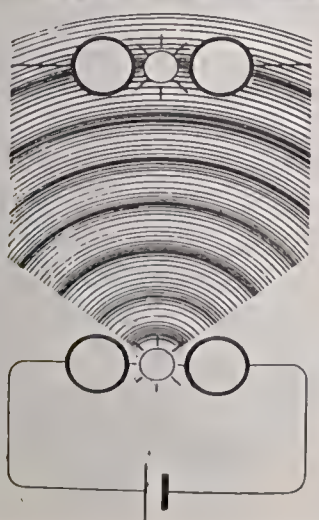
Kısacık yaşamında Alman fizikçi ve mühendis **Heinrich Hertz**, iletişim konusundaki en büyük devrimin temelini attı. Bir dizi dahice deneyle radyo dalgalarının varlığını keşfetti, bunların nasıl yayılıp alınacağını gösterdi. Buluşunun üzerinden 50 yıl geçmeden, radyo, dünya iletişiminde en önde gelen araç oldu.

Hamburg'da doğan **Hertz**, mühendislik eğitimi gördü. Daha genç bir adamken, ünlü fizikçi **Ferdinand von Helmholtz**'la tanıştı. **Helmholtz**'un etkisiyle mühendislik çalışmalarından vazgeçti ve fizikle ilgilenmeye başladı. **Hertz**, **Helmholtz**'un yardımlarıyla olağanüstü bir ilerleme gösterdi ve 1883 yılında, ilerde tüm araştırmalarını sürdüreceği **Kiel Üniversitesi**'nde göreve başladı. **James Clerk Maxwell**'in birkaç yıl önce ortaya atmış olduğu elektro magnetik kuramla yakından ilgileniyordu.

O sıralarda son derece saygın bir kurum olan **Berlin Fen Bilimleri Akademisi** bir yarışma düzenlemiş ve birinciye çok büyük bir ödül verileceğini açıklamıştı. Konu, elektromagnetikle ilgili olarak yapılacak özgün çalışmaları kapsıyordu. **Helmholtz**'un ısrarıyla **Hertz** yarışmaya girmeye karar verdi ve bu kararıyla da tarihi bir sonuca ulaştı. Rastlantı sonucu da olsa, araştırmaları onu doğrudan radyo dalgalarını keşfetmeye ve bunların nasıl yayılacağını bulmaya götürdü.

Berlin Akademisi Ödülü için gerekli olan araştırma, titreşimli elektrik akımlarını kapsıyordu. 1888 yılında **Hertz** derin bir ileri görüşlülükle, titreşen elektrik yüküyle **Maxwell**'in ünlü elektromagnetik denklemleriyle ilgili görüşlerini birleştirdi. **Hertz**'in yapımını gerçekleştirdiği aygıt, iki madenî küreyi birbirine bağlayan bir devreye sahipti. Devre içinde ileriye ve geriye hareket eden bir elektrik akımı, sırasıyla iki madenî kürenin de yüklenmesine neden oluyordu. **Hertz**, yüklenmenin en üst derecesine vardığında, iki küre arasındaki boşluğu sıçrayarak geçen bir kıvılcımı gözledi. Hemen, çok iyi bildiği elektromagnetik denklemlerini düşündü. Denklemlerin, titreşim yapan elektrik yükünün

Optik, metalurji ve elektrik konularına büyük katkıları olan Alman bilgini von Helmholtz. Elektromagnetik konusunda açılan ödüllü yarışmayı kazanan değerli öğrencisi Hertz oskilatörün yapımını gerçekleştirmişti (Sağda).



Radyonun ana ilkesi. Verici küreler arasındaki boşluğu atlayan kıvılcım (aşağıda) dalgalar oluşturmakta, ve bu dalgalar alıcıdaki boşluğa sıçrayan kıvılcımı yaratmaktadır (Altta sağda).

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nin çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

elektromagnetik radyasyon çıkarması gerektiğini öngördüklerini biliyordu. Bir rastlantı sonucu, sürekli titreşim yapan elektrik yükü üreten bir akım geliştirdiğini kavradı. Kıvılcım ileri ve geri doğru sıçradıkça, acaba laboratuvarda görünmeyen radyasyon dalgalarının var olup olmadığını merak ediyordu.

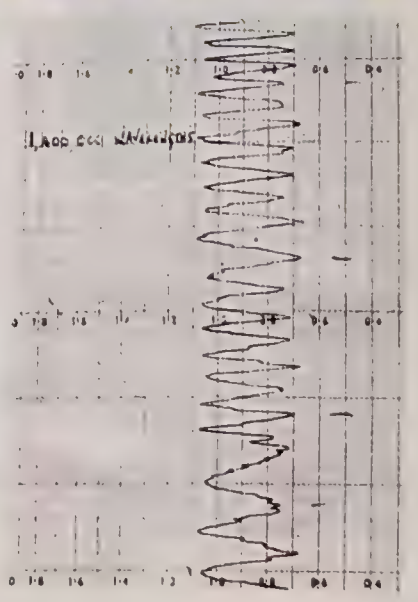
Düşüncesinin doğruluğunu denemek üzere Hertz, bir ucunda boşluk olan, telden basit bir çember yaptı. Eğer akım elektromagnetik radyasyon yaratabiliyorsa, bu radyasyonun da onun tel çemberinde titreşimli bir akım yaratabileceğini düşündü. Laboratuvarda çemberi çeşitli noktalara hareket ettirerek, büyük bir sevinç içerisinde, çemberin boşluğundan sıçrayan kıvılcımı gözlemesinin yanı sıra, kıvılcımın çeşitli noktalarda, çeşitli güçlerde olmasının sonucunda radyasyonun biçiminin ve yoğunluğunun çizimini yapabileceğini gördü. Radyasyonun dalgaboyunun 66 cm.'yi aştığını ve bunun, gözle görülebilir ışığın dalgaboyundan milyon kere fazla olduğunu kanıtladı.

Hertz'in buluşu; Maxwell'in elektromagnetikle ilgili kuramının çarpıcı bir kanıtı oldu. Ancak, buluşun en görkemli uygulaması, İtalyan mühendis Guglielmo Marconi'nin, 1894 yılında, uzun mesafeler arasında iletişimi sağlamak için, Hertz Dalgaları" diye anılan dalgaları kullanmasıyla gerçekleşti. 12 Aralık 1901'de Hertz dalgaları İngiltere'den Newfoundland'e bir mesaj taşıyarak ilk kez Büyük Okyanusu da aşmış oldular. Bu olay, radyo haberleşmesinin doğuşunu müjdeliyordu. Ne yazık ki, Çalışmaları ile bu olayın gerçekleşmesini sağlayan Hertz, bu sevince katılamadı, çünkü daha 36 yaşındayken, amansız bir kan hastalığı sonucu yedi yıl önce yaşamını yitirmişti.

1913'te verici zaman sinyallerini dinleyenler. Mors alfabesiyle verilen sinyaller, her saniye Eyfel Kulesi'nden yollanmaktaydı (Üstte).

Çağdaş radyodalgaları alıcısı-Batı Alman radyoteleskobu (Solda).

Quasar 3 C 273'ün yaydığı bu radyo dalgaları İngiltere'deki 80 metrelik radyoteleskopla alınmıştır. Quasarlar kendileri küçük ama, çok güçlü radyo sinyalleri gönderen gök cisimleridir (Sağda).



Rudolf Diesel
1858 - 1913

Ulaşım

Dizel motoru, daha önceki içten yanmalı motorlardaki dışarıdan ateşleme düzenine duyulan gereksinime son vererek verimlilik konusunda da önemli bir gelişme sağlamıştır. Yakıt olarak ucuz, tasfiye edilmemiş petrol kullanabilme özelliği yüzünden endüstr ve ulaşımda yaygın biçimde kullanılmaktadır.

Paris'te dünyaya gelen Diesel'in babası deri işçisiydi ve Almanya'dan Fransa'ya göçmen olarak gelmişti. Diesel 12 yaşındayken Fransa-Prusya savaşı patlak verdi ve ailesi "istenmeyen müttefikler" diye damgalanarak Londra'ya gönderildiler. Rudolf, amcalarından birinin oğlunun yardımıyla eğitimini Almanya'da bitirdi. Münih'teki teknik okuldan makine tasarımcısı ve ısı mühendisi diplomalarını aldı. Paris'e döndüğü zaman soğutma konularıyla uğraşan bir şirkette çalışmaya başladı. Diesel mühendislikteki yeteneğinin yanı sıra kültürel ve toplumsal konularla da yakından ilgileniyordu.

1885 yıllarında Otto torundaki dışardan ateşleme düzenine duyulan gereksinimi ortadan kaldırarak bu motorda bir gelişme yapmayı tasarladı.. İlk benzinli motorlarda bu düzen ısıtılmış bir filaman, sonrakilerde ise elektrik kıvılcımıyla çalışıyordu. Diesel ise, hava ve yakıt karışımını silindirin içinde belirli bir düzeye kadar sıkıştırıp kendi kendine ateşlenecek ısıya gelmesini sağlamayı düşünüyordu. 12 yıldan uzun süren bir araştırma programını başlatan Diesel gücünü, teknik konulardaki merakından ve daha da ötesinde, sıkı sıkıya inandığı toplumsal gerçeklerden alıyordu.

Böyle bir motor, Diesel'e göre, çalışan kesimin, endüstri devriminin başlangıcından bu yana sahip olamadıkları bağımsızlığa kavuşmasını sağlayacaktı. Kullanışlı olması ve yakıt olarak değişik türden ucuz malzeme kullanılması, endüstri kuruluşlarında ve atölyelerdeki birçok işlemin boyutunu küçültecekti. İnsanlar artık büyük sermaye yatırımlarının hizmetinde çalışmayacaklardı. Çalışanlarla, emeklerinin karşılığında üretilenler arasında yeniden bağlantı kurulacaktı.

Diesel 1892 yılında patent almak için başvuruya hazırdı. Ertesi yıl da ilk örnek

1897'de yapılmış iki silindirli bir Dizel motoru (Sağda).

motorunu yaptı. Silindirin içindeki olağanüstü basınç neredeyse Diesel'in ölümüne yol açacak bir patlamaya neden oldu. Sonuçta, projenin bazı yönlerinin yeniden gözden geçirilmesi gerekti. Diesel başlangıçta birtakım endüstri yan ürünlerini, örneğin kömür tozu, hatta hayvan yağı gibi maddeleri yakıt olarak kullanmayı düşünmüştü. Ancak, sonradan dikkatini yalnızca hampetrol üzerinde topladı. Diesel'in yaptığı bir sonraki model, bir dakika çalışarak değerini kanıtladı. Bu aşamada, Diesel, bazı yapımcıların ilgisini çekmekteydi. Motorda sonradan yapılan birtakım gelişmeler sonunda, mekanik verim ve yakıt tüketimi konularında buhar makinesinden çok üstün olduğu ortaya çıktı.

Yolcu ve yük gemilerinde kullanılmak için yapılmış bir dizel motoru. 7300 beygir güçlük motorun hızı dakikada 132 devirdi. Motora bağlı iki pervane birbirinden bağımsız çalıştığı için ayrıca bir dümene gerek yoktu (Üstte).

Diesel'in motoru çok geçmeden endüstride en çok kullanılan güç kaynağı haline geldi. Ağır iş makinelerinin gerektirdiği ve sonradan gerçekleştirilen gelişmelere temel oluşturdu. Dizel motoru, gemilerde, otobüslerde, traktörlerde, diğer tarım makinelerinde ve buharlı lokomotif kuşağından sonraki lokomotiflerde kullanıldı. Daha sonra da denizaltılarda güç kaynağı olarak kullanılmaya başladı. Dizel motoru daha ucuz olan motorinle çalıştığı için, benzinle çalışan içten yanmalı motorlara karşı ekonomik alandaki üstünlüğünü korudu. Diğer yönden ağır olması, çok gürültülü çalışması ve çıkardığı egzoz gazlarının önemli kirlenme sorunlarına neden olması olumsuz yönleriydi... Ayrıca da Diesel'in bu motorun kullanışlılığının yol açacağı yararlı toplumsal etkiler konusundaki umutları da pek gerçekleşmedi.

Sonunda parasal durumu iyice umutsuz hale geldi. Avrupa'da savaşa yol açan hareketler de onu düş kırıklığına uğratmıştı. Bu iki olay Diesel'in intihar etmesine yol açtı. Londra'daki bir mühendislik kongresinin onur konuğu olmak için çıktığı yolculukta, Manş Denizi'nde, gemide iz bırakmadan kayboldu.

Dizelle çalışan modern bir hareketli vinç. Rudolf Diesel'in ilk düşüncesinin tersine dizel motoru otomobillerden çok ağır iş makinalarında yaygın biçimde kullanılmaktadır (Altta sağda).

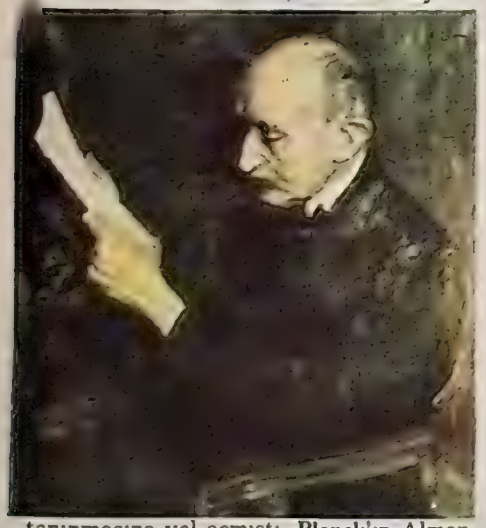
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Max Planck
1858-1947

Fizik

Alman fizikçi **Max Planck**, modern kuantum kuramının mimarıdır. **Kuantum kuramı ve Einstein**'ın göreceklik kuramı, 1900 yıllarının başında yepyeni ve köklü bir evren görüşünün ortaya çıkmasına yol açtılar. **Planck**'ın önermesi apaçıktı. **Planck**, ısı ve ışık gibi elektromagnetik radyasyonu klasik biçimdeki düzenli dalgalarla açıklamak yerine, bunun gerçekte düzensiz olduğunu ve çok küçük enerji parçacıklarından, yani "**kuanta**"dan oluştuğunu ileri sürdü. Bu inanılmayacak kadar yalın düşüncenin altında atom bilimi için karmaşık ve temel bir yaklaşım gizliydi.

Kültürlü bir güneyli Alman ailesinin oğlu olan **Planck**, kültürel olaylarla geniş ölçüde ilgilenebilmek olanağını bulduğu Münih kentinde büyüdü. Bir süre ciddî biçimde kendini müziğe vermeyi düşündü ama, **Münih Üniversitesi**'ndeki hocalarının desteğiyle kendine meslek olarak kuramsal fiziği seçti. Matematik ve fizikteki olağanüstü yeteneği, **Planck**'ın daha kendisine uluslararası ün kazandıran çalışmasını tamamlamasından önce, bütün dünyada

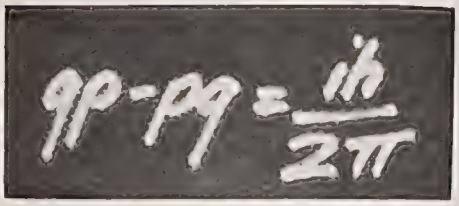


tanınmasına yol açmıştı. **Planck**'ın Alman bilim çevrelerinde kazandığı seçkin yer, güçlü kişiliği, tutucu düşüncelerine karşın mizah duygusu ve insanlık sevgisiyle dolu olması sayesinde olmuştur. Sonraki yıllarda Hitler iktidara geçince, **Planck** Nazi yönetimine karşı koymak yürekliliğini gösterdi. Yahudi meslektaşlarını elinden geldiğince, baskılara karşı korudu. Kendi öz oğlu, Hitler'e karşı yapılan bir suikaste karıştığı için idam edildi.

Kuantum kuramı. Bu kurama göre tüm işlemler atlamalar dizisi halinde oluşur. Hangi halde olursa olsun enerji kuanta denilen paketçikler halindedir. Kuantum var olabilecek en küçük enerji birimidir. Belirli bir kuantumun enerjisi, radyasyonun frekansıyla "h"nın, Planck katsayısını çarpımıyla elde edilir. Bunun sonucunda da yüksek frekanslı radyasyonların-X ışınları gibi-kuantası düşük frekanslı "h"nın değeri çok küçüktür ve tüm fiziksel olayların kökenindeki işlemleri tanımlar (Sağda ortada).

Planck, kuantum kuramının temelini oluşturan düşünceye 1900 yıllarında **Münih Üniversitesi**'nde fizik profesörlüğü yaparken ulaştı. Isıtılan cisimlerin radyasyon biçiminde enerji yaymaları üzerinde birkaç yıl süreyle çalışmıştı. Klasik fiziğin katı düşünce yapısı içinde, bu enerjinin radyasyon dalgaları arasındaki kural dışı dağılımı açıklanamıyordu. Birkaç seçkin fizikçi, gizlenen enerji dağılımını yaklaşık olarak hesaplayan ayrıntılı birtakım denklemler önermişlerdi. **Planck**'ın da, çağdaşlarının çoğu gibi bilimsel görüşleri gelenekseldi ama, en azından yeni ve çarpıcı düşüncelerin denenmesi için hazırdı. Son derece aykırı ve olanaksız görünen bir düşünce, sorunun çözümünü sağladı.

Planck radyasyonun yapısına ilişkin tüm kabulleri reddedip tümüyle yeni bir önermeden hareket etmeye karar verdi.



Radyasyonun, kuanta adını verdiği çok küçük enerji parçacıklarından oluştuğunu ortaya attı. Devrim yaratacak bu düşünceyi ısıtılan cisimlere uyguladı ve hemen enerji dağılımının tam ve açık bir tanımını elde etti. Daha önce geliştirilen karmaşık denklemler yerine **Planck** sorunu yalın bir bağıntıya indirgedi. Yayılan enerji radyas-

yonun dalgaboyuyla orantılıydı. Enerji ve radyasyonun dalgaboyunun, **Planck** katsayısı adını verdiği değişmez bir özel sayıyla bağıntılı olduğunu gösterdi. **Planck**'a göre bu katsayı, yalnızca kuramının matematiksel açıklaması için önemliydi ama, bilim adamları çok geçmeden bu katsayının doğanın özündeki fiziksel olayları yönlendiren birtakım temel yasalarda çok önemli bir rol oynadığını buldular.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Kuantum kuramıyla yukarda görülen Orion Nebulası gibi gök cisimlerinin yaydığı ve soğurduğu enerji hesaplanabilir (Üstte).

Kuantum kuramı hemen benimsenip onaylanmamıştı. Planck'ın kendisi bile temel önermesine zorla inanırken, kuramın bu kadar kuşkuyla karşılanması şaşırtıcı değildi. Ancak kuantum kuramı da her yeni ve geçerli kuramın yaptığını yapmıştı: Gözlenen gerçekleri açıklığa kavuşturmuştu. Bu yüzden de bilim adamları bu kuramı

Brüksel'deki ilk Solvay Fizik Konferansı, yıl: 1911. Planck arka sırada soldan ikinci. Albert Einstein (sağdan ikinci), Marie Curie ve Ernest Rutherford da bu toplantıya katılmışlardı (Üstte).

görmezlikten gelememişlerdi. 1913 yılında Danimarkalı fizikçi Neils Bohr, kuantum kuramını atomun iç yapısına ilişkin düşüncelere uyguladı ve olağanüstü sonuçlara ulaşmayı başardı. Planck'ın radyasyon için öne sürdüğü süreksizlik kavramı, elektronların atom çekirdeği etrafında ancak sınırlı enerji düzeylerindeki yörüngelerde hareket edebileceği gerçeğini ortaya çıkardı. Atomun yeni kuantum modeli, atomla ilgili olayları geniş ölçüde açıklığa kavuşturdu ve modern atom kuramlarının başlangıç noktasını oluşturdu.

Bu noktadan sonra bilim adamları kuantum kuramını hızla uygulamaya koyuldular. Genel kavramları ve matematiği oldukça karmaşık ve zor olmasına karşın, bilim adamları atomun iç yapısını araştırmak için ellerine güçlü bir araç geçtiğinin bilincindeydiler. Bundan önce atomların mikro düzeydeki yapısı garip ve anlaşılmaz; ve bu yapıyı biçimlendiren yasalar da alışılmadık ve belirsiz gözüküyorlardı. Planck'ın kuramı görünürdeki bu gizin, gündelik dünyadaki yasaları, bunların geçerli olamayacağı bir alanda uygulamaya kalkışmaktan kaynaklanmakta olduğunu ortaya çıkardı. Atomun yapısını tanımlamak için kuantum kuramına dayanan yeni bir dizi yasa gerekliydi. Bunlar bir kere ele geçti mi, atomların ve moleküllerin gerçek yapılarını araştırmada korkunç bir ilerleme sağlanabilirdi.

Bugün atom bilginleri, kuantum kuramını, doğanın en küçük parçacıklarını, atom çekirdeğinin iç yapısını incelemekte kullanıyorlar. Astrofizikçiler de aynı kuramdan yıldızları ve galaksileri oluşturan büyük birikintiler içindeki atomların ve moleküllerin davranışlarını tanımlamakta yararlanıyorlar. İşte Planck'ın başarısının büyüklüğü, en küçüğünden en büyüğüne, tüm doğal olayların anlaşılmasında büyük katkısı olan bir kuramı geliştirmesindedir.

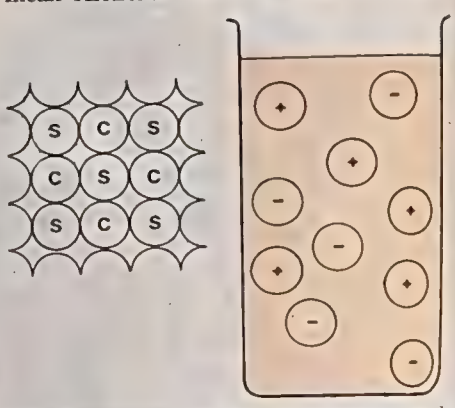
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Svante August Arrhenius
1859 - 1927

Kimya

İsveçli kimyacı Svante Arrhenius, çağdaş fizikokimyanın kurucularındandır. Elektrolitlerin —suda çözülerek akım geçiren eriyikler oluşturan kimyasallar— iyon adı verilen, elektrik yüklü zerreciklerden oluştuğunu ilk kez ileri sürmüştür. Arrhenius'un iyon kuramı, kimyasal bileşiklerin yapılarının ve bunların çözelti içindeki özelliklerinin anlaşılmasına büyük katkıda bulunmuştur.

Uppsala yakınlarında Vik'de doğan ve eğitimini burada sürdüren Arrhenius, daha okulu bitirmeden iyon kuramı üzerinde çalışmaya başlamıştı. Çalışmaları daha çok elektroliz denilen olay üzerinde yoğunlaşmıştı. Arrhenius'un doğumundan aşağı yukarı bir yüzyıl önce bilimadamları belirli bazı kimyasal bileşiklerin suda çözülünce elektrik akımı geçirdiklerini keşfetmişlerdi. Daha da önemlisi, akımın etkisiyle çözeltilerin ayrıştığının ve çoğunlukla bileşiği oluşturan elementlerin açığa çıkmalarının keşfedilmesiydi. Bugün elektroliz, endüstride yaygın biçimde elementleri bileşiklerinden ayırma işlemlerinde kullanılmaktadır. Ancak Arrhenius'un zamanında elektroliz



Arrhenius'un açıklamasına göre sodyum klorür. Katı, kristal halindeyken (solda) sodyum ve klor, artı sodyum iyonlarıyla, eksi klor iyonları arasındaki çekim güçleriyle birarada tutuluyor. Çözelti içinde ise (sağda) iyonlar ayrışıyor ve sıvının içinde özgürce hareket ediyorlar (Sağda).

çözümlenememiş bir olaydı ve bilim adamları her ne kadar elektrolizin sonuçlarını denetim altına alacak yasaları buldularsa da, olayın açıklamasını yapamamışlardı.

Arrhenius, temel soruya karşılık aramakla işe başladı. Bu soru, suda çözüldüğü zaman, eğer elektrik akımı geçiriyorsa, bunu bileşiğin hangi özelliği sağlıyordu? Gerçekte Arrhenius, karşılığın, bileşiğin yapısıyla ilgili olduğunu sezinliyordu. Yüzlerce değişik eriyikle yaptığı deneylerde, çözülen bileşiklerin miktarlarına göre özelliklerinin nasıl farklılık gösterdiğini inceledi, kaynama ve donma noktalarını ölçtü, elektrolizin etkilerini incelemek üzere elektrik akımı verdi.

1883 yılında, Arrhenuis basit, ama devrim yaratacak yanıtı bulmuştu. Elektrolit adı verilen ve çözelti içinde elektrik akımı geçiren bileşikler, yapı bakımından diğer bileşiklerden ayrılıyorlardı. Arrhenius, elekrolitlerin, iyon adı verilen elektrik yüklü zerreciklerden oluştuğunu ileri sürdü. Katı haldeyken elektrolit, eksi ve artı yüklü iyonlar arasındaki çekim gücü tarafından bütün halinde korunuyordu; ancak çözelti içinde iyonlar ayrışıyor ve sıvı içinde dağılışıyorlardı. Elektroliz sırasında, çözelti içine artı ve eksi elektrod daldırıldığında, artı yüzlü iyonlar eksi elektroda, eksi yüklü iyonlar da artı elektroda doğru çekiliyorlardı. İyonların bu hareketi, elektrolizin belirgin özelliği olan elektrik akımını oluşturuyorlardı.

Yine de Arrhenius'un, elektrolitlerin elektroliz sırasında nasıl ayrıştıklarını açıklaması gerekiyordu. Bunun için iyonların yapısıyla ilgili bir kuram ortaya attı. İyonların gerçekte elektrik yüklü atomlar olduklarını ve elektroliz sırasında, bir iyonun elektroda eriştiğinde, yükünün etkisiz kaldığını ve böylece yüksüz normal

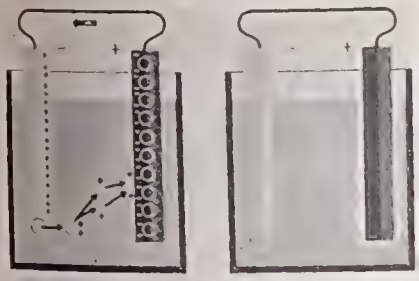
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

bir element atomu olarak kaldığını ileri sürdü.

Arrhenius'un kuramını kimse inanılır gibi bulmadı. Pek çok bilim adamı bunu dayanaksız bir sav olarak nitelediler. Arrhenius'den, niçin iyonun, kendi yerini alan yüksüz atomun kimyasal özelliklerinden hiçbirine sahip olamadığını açıklamasını istediler. Bir elektrik akımının varlığı, niçin böylesine güçlü bir etkiye sahipti?

Arrhenius kendi de atomun yüklenmesindeki oluş biçimini açıklayamıyordu. Yine de tüm şiddetli eleştirilere karşın kuramının doğruluğuna inanıyordu. 1884 yılında Uppsala Üniversitesi'nde doktora sınavında tezinin bir bölümü olarak kuramını sundu. Sınav jürisinde bulunan ve Arrhenius'un da öğretmenliğini yapmış olan seçkin kimyacı Per Cleve, iyon kuramına şiddetle karşı çıkmasıyla tanınıyordu ve onun etkisiyle Arrhenius, en düşük geçme notuyla sınavı bitirdi. Bu olay genç adam için son derece onur kırıcı oldu. Sonuçta üniversite, iyon kuramını kesinlikle reddettiklerini açıkladı.

Ancak Arrhenius kolay susturulacak bir kişi değildi. Yılmadan ve ileri görüşlülük göstererek, tezinin kopyalarını gününün en



seçkin kimyacılarına yolladı. Bu kişiler arasında, onun inanılmaz diye kabul edilen düşüncelerini destekleyenler çıktı. Bu kişilerin yardımıyla Arrhenius çeşitli üniversitelerde çeşitli görevler alabildi. Bu süre içersinde de kuramını geliştirme olanağı buldu. 1897 yılında, işler değişik bir biçim aldı. İngiliz fizikçi Thomson, elektronu keşfetti ve en küçük elektrik yükü taşıyan ana tanecik olarak tanımladı. Aynı sıralarda Paris'te Henri Pecquerel radyoaktiviteyi keşfetti ve bazı elementlerin atomlarının, diğer radyasyonlar arasında elektron çıkardıkları anda zayıfladıklarını gösterdi. İlk kez, atomların minik bilardo topları gibi katı cisimler olmadığı, buna karşılık bir çeşit iç yapıları olduğu ortaya çıktı. Becquerel'in buluşu, bu yapının, atomların içindeki elektronların varlığına dayandığını gösterdi.

En sonunda, Arrhenius'un yüklü atomlar düşüncesi için bir açıklama ortaya çıkmıştı. Örneğin, sodyum madeninin bir atomu bir elektron yitirecek olursa —bir eksi yük birimi— atom bütün olarak artı yüklü oluyordu. Bunun tersine, eğer bir klor atomu fazladan bir elektron kazanırsa, atom bütün olarak eksi yüklü oluyordu. Bildiğimiz şofra tuzu, sodyum ve klor

Bakırla kaplanmış bir levhanın kaplama havuzundan çıkarılışı. Elektrolizle kaplama ilkesi, yüklü iyonların eksi yüklü elktroda doğru hareket etmesi olayına dayanır. (Üstte).

Batarya da denilen basit bir elektroliz pili. Sulandırılmış sülfrik asit eriyiğine bakır ve çinko çubuklar batırılır (solda), çubuklar bir telle birleştirildiğinde yukarıdaki okun yönünde elektrik akımı geçer. Alttaki okların yönündeyse hidrojen kabarcıkları hareket eder.Sonuçta (sağda) hidrojen kabarcıkları bakır çubuğu tümüyle yalıtır ve akımın geçişi durur. Bu olaya da polarizasyon denir (Üstte solda).

İngiltere'deki bir elektrolizle bakır kaplama fabrikasının bir bölümü (Sağda).

bileşimi, böylece, eksi ve artı yüklerin elektrik çekimiyle birbirine bağlanan sodyum ve klor iyonlarının bir birikimi olarak kabul edilebilirdi. Elektronlar, atomların iç yapılarıyla ilintili olduklarına göre, atomların bir elektron kaybetmekle ya da kazanmakla, özelliklerinin değişebileceğini artık şaşırtıcı bir düşünce olmaktan çıkmıştı. Tuzlu su çözeltisindeki sodyum ve klor iyonları, böylece ne suda şiddetli reaksiyon gösteren sodyum özelliklerini, ne de yeşilimsi zehirli bir gaz olan klorun özelliklerini gösteriyordu.

Yıllar süren inatçı ve inançlı çalışması, sonunda Arrhenius'a büyük bir ün kazandırdı. İsveç'deki bilimsel kuruluşlar artık iyon kuramını çok değerli buluyorlardı. 1903 yılında Arrhenius, Nobel Kimya Ödülü aldı. Bu ona ayrıca bir mutluluk verdi; çünkü ödül jürisinde, bir zamanlar ona şiddetle karşı çıkan Per Cleve'de vardı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Willem Einthoven
1860 - 1927

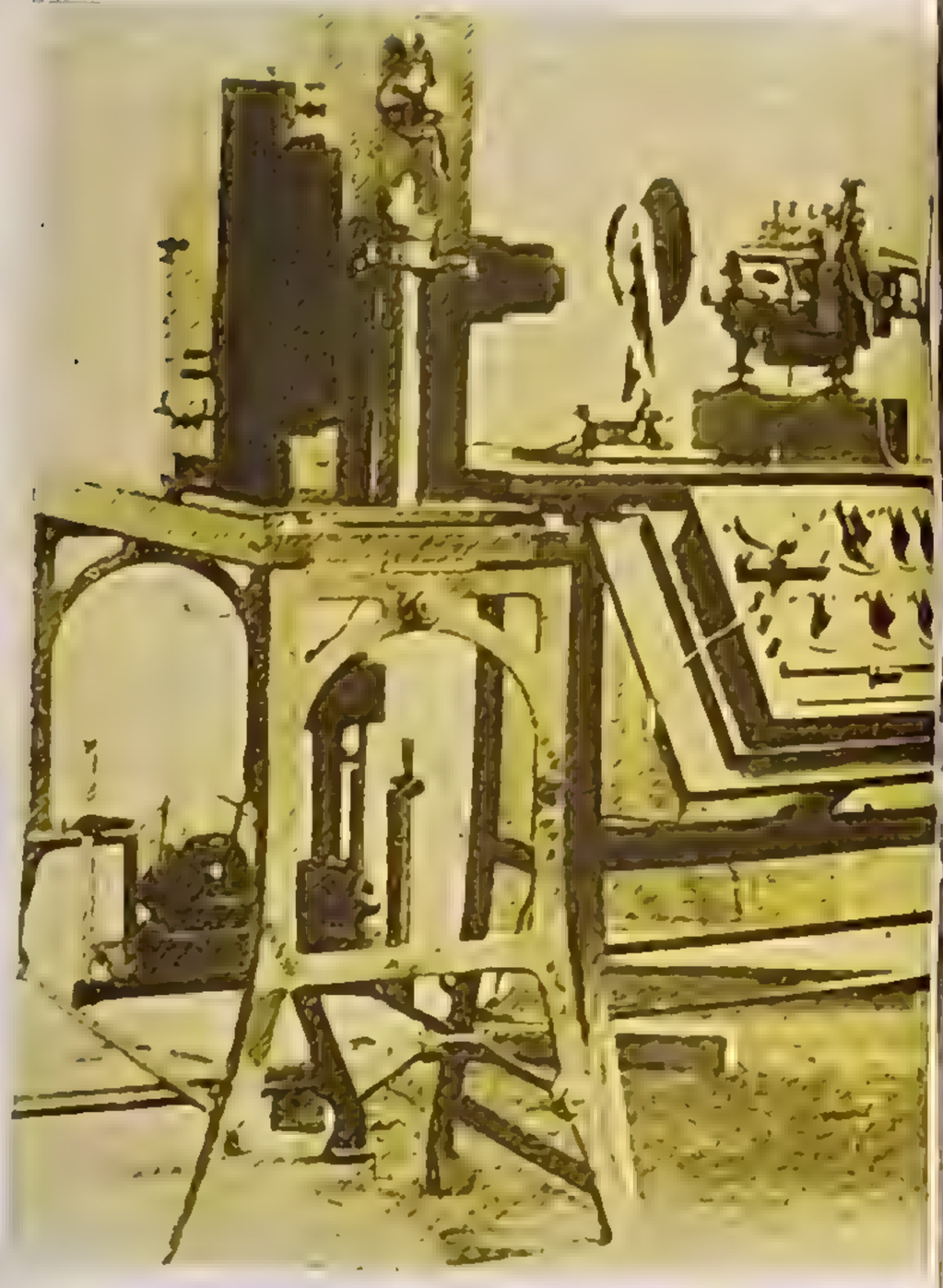
Tıp

Kalbin elektrik faaliyetiyle ilgili çalışmalarına yardımcı olması için Hollandalı doktor **Willem Einthoven** elektrokardiyografiyi keşfetti. Bu olağanüstü duyarlı aygıt, ki başlangıçta bir galvanometreydi, kalp hastalıklarının incelenmesi ve teşhisinde kullanılan son derece önemli ve tek âlettir.

Semarang, Java (bugün Endonezya)da doğan **Einthoven**, baba mesleği olan tıbbı seçti ve **Utrecht Üniversitesi**'ne yazıldı. 1885 yılında mezun oldu ve o yılın sonlarında **Hollanda**'da **Leiden Üniversitesi**'ne Fizyoloji Profesörü olarak atandı.

Einthoven'in uzmanlık konusu kalpti. Özellikle kalp hastalıklarının elektrik hareketleriyle ilgileniyordu. Kalpten geçen bir sinir uyartısı gücünün değişmesine neden oluyordu. **Einthoven**, gerek insanlarda gerek hayvanlarda bu değişimleri kaydetmek için çeşitli çalışmalar yapıldığını okudu, ancak o sıralarda oluşturulan aygıtlardan hiçbiri yeterli duyarlıkta değildi. **Einthoven** bunları geliştirmeye karar vererek, önce kılcal elektrometre, sonra da aynalı galvanometreyi kullandı.

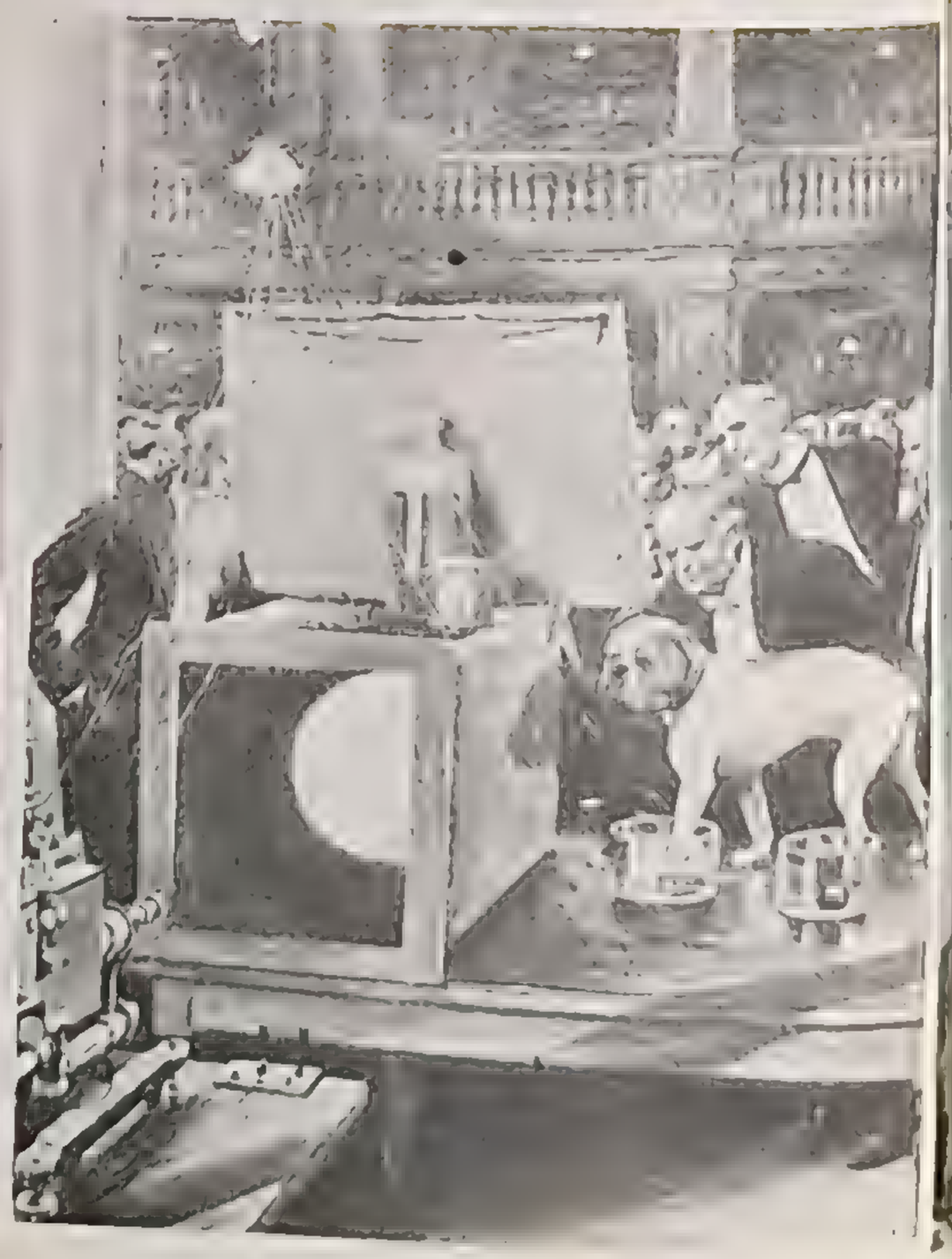
1903 yılında yeni bir çeşit galvanometre (telli galvanometre) düşüncesiyle, son derece duyarlı, voltun binde biri ölçeğindeki değişimleri algılayan bir araç geliştirdi. "Tel" gümüş kaplı kuvars bir teldi ve elektomıknatısın kutupları arasında asılıydı. Elektrodlar, deney yapılacak insanın ya da hayvanın bacaklarına ve kollarına bağlanıyordu. Bunlar, önce iyon akışının yol açtığı akımı, sonra da bu akımı izleyen kalp kaslarının kasılmalarını alıyor ve kutuplardan herhangi birine doğru sapan tele aktarıyorlardı. Telin, kutuplardan birine doğru



1914'de yapılmış bir elektrokardiyograf (Sağda).

Einthoven'in telli galvanometresiyle Londra Kraliyet Derneği'nde yapılan bir deney (Altta sağda).

Einthoven ve telli galvanometresi (Altta).



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ortaya çıkan belirgin değişimleri kayda geçirmeyi başarıyordu. **Einthoven**, bu aygıta "elektrokardiyografi" adını verdi.

Einthoven, kalp kan pompaladıkça meydana gelen değişimleri sürekli olarak kaydetmenin gerekliliğine inanıyordu ve teli öyle bir biçimde ayarladı ki, tel çevrildiğinde, ışığı kesiyor ve hareket eden fotoğraf kâğıdı şeridi üzerinde gölge bırakıyordu. Elektrokardiyogram denen bu kâyıt, kalbin kasılması ve gevşemesine karşı birbiri ardından gelen dalga desenlerinin tekrarlanışıydı. **Einthoven**, dalganın belirli noktalarını P, Q, R, S, T harfleriyle işaretledi. R, elektrokardiyogramdaki sivri ucu gösterir ve kalbin iç kapağı kapanıp kasılma başlayıp kan dışarı çıkmaya zorlanınca oluşmaktadır.

Elektrokardiyograf kalp kaslarının asıl kasılmalarını ölçmez. Ölçümü yapılan, kas zarlarındaki polarma ve polarmanın yok oluşu, yani her iki yandaki iyonların yoğunluğundaki değişimlerdir. Polarma, kalbin atış hızını ayarlayan guddeden yayılır. Dalganın yayılışını gözlemek için, göğüs üzerine ve bacaklara elektrodlar bağlanır. Kâğıt üzerinde, "**Einthoven'in Üçgeni**" diye anılan bir şekil ortaya çıkar.

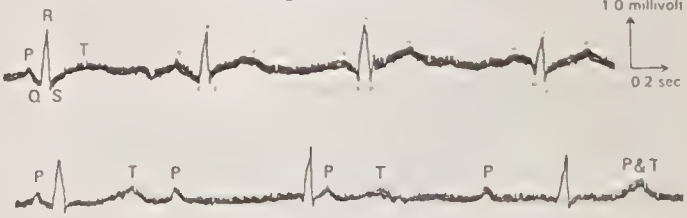
Elektrokardiyogramda sağlıklı bir kalp tarafından ortaya çıkarılan grafik ve bunların belli bir süre içinde tekrarlanma sayıları değişmez. Bu nedenle, herhangi bir sapma, kalpte normal olmayan bir durumu, kalpte anatomik bir rahatsızlık, kalpte kan pıhtılaşması, kalp damarlarının genişlemesi gibi durumların varlığını belirtir.

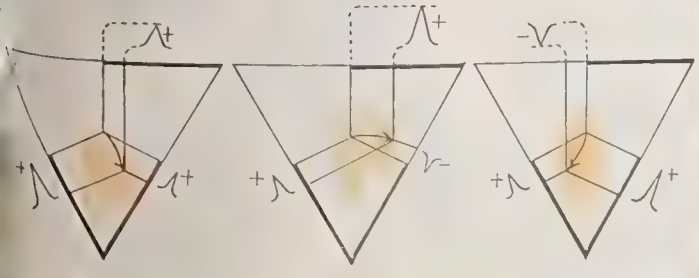
Son derece duyarlı bir aygıt olması nedeniyle, kısa sürede elektrokardiyograf tüm hastanelerin değer biçilemez teşhis aracı haline geldi. Bir süre sonra yükseltici tüpler ve katod-ışınlı oskiloskop kullanılarak elektronik hale getirildi. Ancak temel ilkeleri değişmedi. **Einthoven**, normal ve anormal elektrokardiyogram şekilleri üzerinde birçok çalışmalar yaptı. 1906 yılında, "telekardiyogram" adıyla bir yöntem geliştirildi. Bu yöntemle, görev yaptığı hastanede çekilen elektrokardiyogramlar, onun laboratuvarına iletiliyor ve o da kalbinden rahatsız hastalarındaki değişimleri inceleyebiliyordu. **Einthoven**, 1924 yılında Nobel Tıp Ödülü'nü aldı.

(Yukarda) normal bir elektrokardiyogramdaki P Q R S T grupları (altta) Karıncıklar ve kulakçıkların birbirinden bağımsız vurup yaptıkları bir durumda alınan elektrokardiyogram (Altta).

Elektrokardiyogramı yorumlamakta kullanılan bir yöntem olan Einthoven üçgeni (Altta solda).

Bir hastanın elektrosu alınırken. (Altta sağda).





Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Paul Nipkow
1860 - 1940

Haberleşme

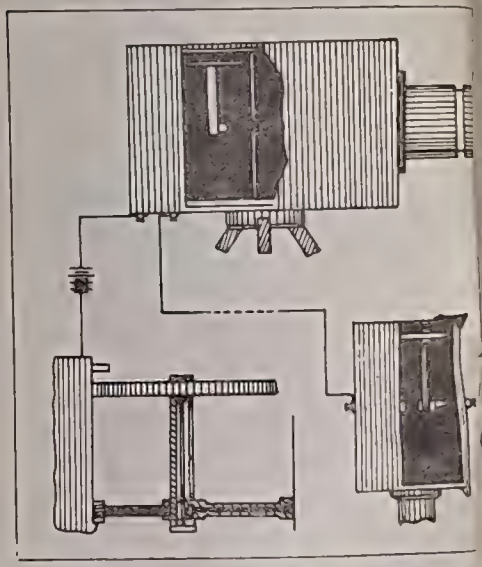
Genç Alman bilim adamı Paul Gottlieb Nipkow'un bulduğu Nipkow diski zamanının o kadar ötesindeydi ki, hiç kimse bundan yararlanmayı düşünememişti. Nipkow da meslek yaşamını demiryolu mühendisi olarak sürdürmüştü. Disk, görüntüyü tarama biçiminde ayrı ayrı birimlere ayırarak ışık ve gölgelerden oluşan görüntü iletimi sorununa çözüm getirmiştir. Böylece de televizyon yayınının temel ilkesini oluşturmuştur.

İnsan sesi elektrik sinyallerine dönüştürülüp bir tel aracılığıyla uzaklara gönderildikten sonra bilim adamları aynı işi görüntü için de gerçekleştirmenin yollarını araştırmaya başladılar. Televizyon kelimesi de gerçekte uzaktan görme anlamındadır. Görüntü iletiminde çözülmesi gereken üç uygulama zorluğu vardı. Görüntünün çözümlenip elektrik sinyallerine dönüştürülmesi, bu sinyallerin iletimi ve alıcının olduğu uçta bu sinyallerin tekrar görüntü haline döndürülmesi. Görüntü derece derece değişen ışık ve gölgeden oluştuğu için özellikle sorun yaratmaktaydı.

Bu zorlukları aşmak için çeşitli denemeler yapılmıştı. Örneğin resmin bütünü karmaşık bir kablo düzeniyle aynı anda iletilebilirdi. Tek tek her kablo parçalara ayrılmış resmin kendine düşen bölümünü aktaracaktı.

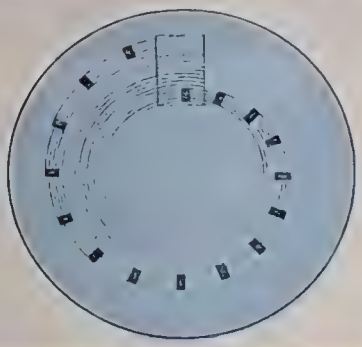
1873 yılında İngiliz mühendis George May, selenyum elementinin maden halindeyken ışığı ilettiğini buldu. Selenyumun iletkenliği üzerine düşen ışığın yoğunluğuna göre değişiyordu. Selenyumun ayrıca ışık enerjisini elektrik enerjisine dönüştüribilme özelliği de vardı. Bu özelliğiyle selenyum televizyon yayınının başlıca ögelerinden biri olan fotoselin bulunuşuna da neden olmuştu.

Gerçek televizyona doğru ilk temel adım görüntülenecek konunun çizgiler halinde taranmasının mekanik çözümünün bulunmasıyla atılmıştır. Bu olayın gerçekleşmesini sağlayan Nipkow diskini, 1884 yılında Paul Gottlieb Nipkow buldu. Nipkow diski bulunduğunda daha Lauenburg (şimdi Polonya'daki Lebork) kentinde mühendislik öğrenimini sürdürmekteydi. Madeni diskin üzerinde sarmal biçimde

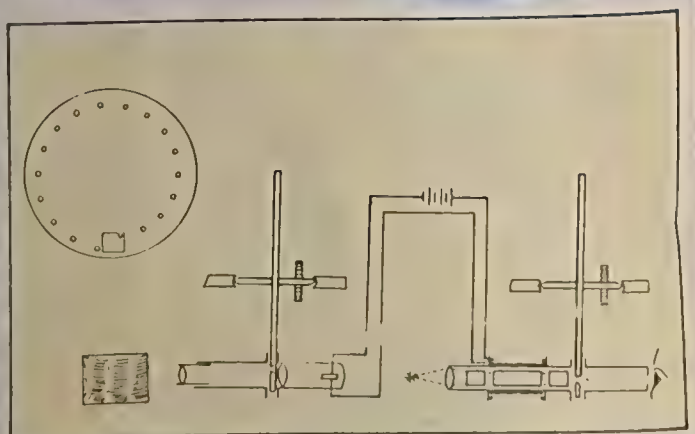


George Carey'in 1880'de geliştirdiği tarama düzeni. (Sağda)

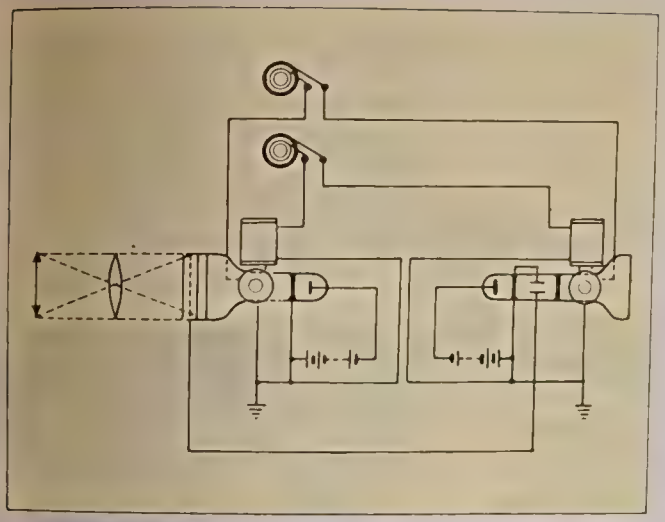
Nipkow diskindeki her delik, resmin belirli bir bölümünü tarıyordu. Görüntülenen alanlar 20 çizgiden oluşan bir resim ortaya çıkarıyordu. (Altta solda).



Nipkow'un patent aldığı sistem. Tarama diski, verici (ortada) ve alıcı (Altta).



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

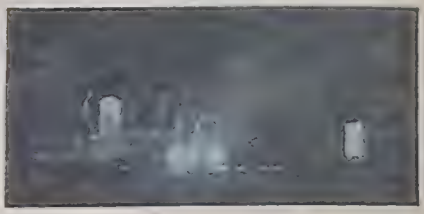


yerleştirilmiş bir dizi kare delik vardı. Dönen disk görüntülenecek konuyla güçlü bir ışık kaynağının arasına konuluyordu. Disk hızla döndükçe konunun her bölümü sırayla karşısına gelen delikten geçen ışıkla taranıyordu. Işığın yoğunluğu konunun gölge durumuyla orantılıydı ve her delik birbirine paralel ışıklı izler bırakıyordu. Her izin uzunluğu yoğunlukla orantılı olarak değişiyordu. Bu ışıklı çizgi dizileri resmi oluşturuyordu. Işık fotosel tarafından alınıp elektrik sinyallerine dönüştürülüyordu.

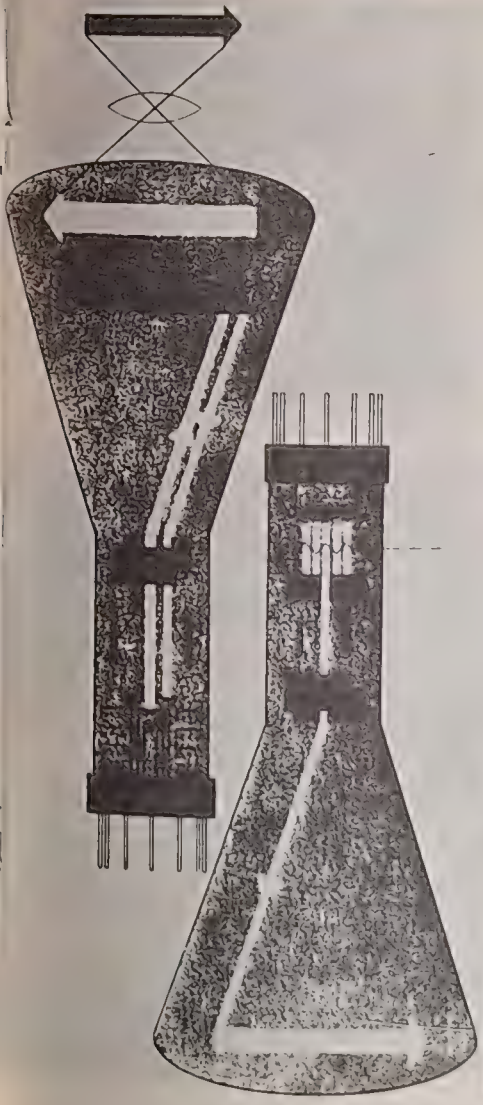
Resmin yeniden oluşturulması da tarama işlemine benzer biçimde gerçekleşiyordu. Fotoselin sinyalleri bir ampulden ışık çıkmasını sağlıyordu. Verici uçtaki diskle eşzamanlı olarak dönen bir başka diskten geçen ışınlar görüntüyü yeniden oluşturuyordu.

Nipkow, buluşunu temel alan bir televizyon sistemi için patent aldı ama, sistemi çalıştıracak teknoloji daha gelişmemişti.

Işıklı tarama ilkesi ilk olarak fotoğrafla-



rın telgrafla iletilmesinde uygulandı. Bu konuda değişik teknikler uygulanmıştı. Bunlar arasında dönen silindirler ve dönen aynalar düzeni vardı. Bir tel aracılığıyla resim iletilmesi 1907 yılında Paris'le Londra arasında gerçekleştirildi. Selenyum yerine ışığa karşı daha hızlı duyarlık gösteren malzemelerin kullanılması görüntü iletimi sistemlerinde önemli bir gelişmeye neden oldu. Zamanla da elektronik tarama düzenleri mekanik olanların yerine geçti. 200.000 parçadan oluşan bir resim, basit bir tel aracılığıyla 7.5 dakikada iletilebilmektedir.



A.A. Campbell Swinton'un 1911'de geliştirdiği tarama düzeni. (Üstte)

Televizyon parçaları. (Üstte sağda)

Bir TV kamerası tüpü (solda) resmin elektronik bir kopyasını oluşturuyor. (Sağda) bir televizyon tüpü. (Solda)

Ekrandaki paralel çizgiler yardımıyla televizyonun tarama düzeni görülüyor. (Altta sağda)

Rus asıllı bilim adamı Isaac Shoenberg, ilk 405 çizgili televizyon sistemini geliştirdi. (Altta)

Vilhelm Bjerknes
1862 - 1951

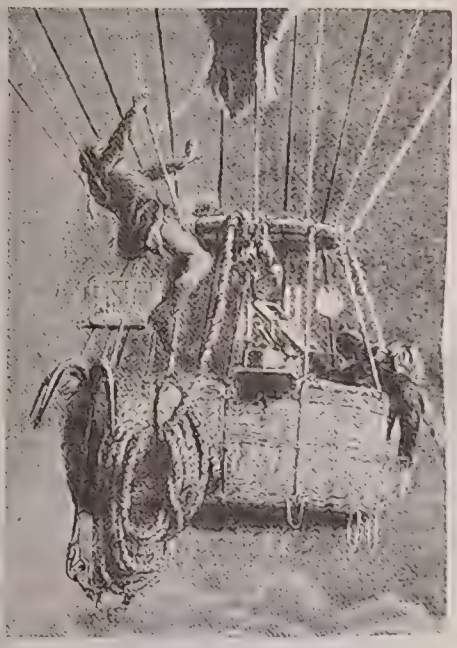
Meteoroloji

Norveçli fizikçi Vilheml Bjerknes,meteoroloji ile ilgili çalışmaları bilimsel bir temele oturtmuştur. Oğlu Jacob ile birlikte, hareketli hava kütleleri ve cephe kavramlarını açıklığa kavuşturdular. Günümüzde kullanılan hava tahmin yöntemleri buradan hareket ederek kurulmuştur.

Meteoroloji, havayı ve havanın atmosferdeki değişikliklerden etkilenişini inceleyen bilim dalıdır. En önemli uygulama alanı, hava tahminleridir ve insanoğlu yüzyıllardır, özellikle tarım, balıkçılık ve deniz ulaşımı konularında bu tahminlere dayanmaktadır.

1920'li yılların başlarında her ne kadar atmosferin üst tabakalarının yapısı, atmosferdeki ısı değişikliklerinin yapısı ve rüzgârlar hakkında yeni bilgiler edinildiyse de, meteorologların hava tahminleri yapabilmeleri için gerekli bilgi birikimi yeterli değildi. Gerçekten de daha bilimsel bir alan sayılmasa da, bu konudaki çalışmalara bir grup Norveçli meteorolog, özellikle Vilhelm Bjerknes öncülük ettiler.

Christiana'(şimdi Oslo)da doğan Bjerknes'in babası, aynı kentteki üniversitede matematik profesörüydü. Bjerknes, babasının hidrodinamik üzerine yaptığı çalışmalardan büyük ölçüde etkilendi ve sonuçta birlikte çalışmaya başladılar. Bir süre sonra elektrik rezonansı ve Hertz dalgalarının sönümü konularında Alman fizikçi Heinrich Hertz'in çalışmalarına yardımcı olmak için Almanya'ya gitti. 1893 yılında Stokholm Üniversitesi'nde mekanik profesörlüğü yapmak üzere İskandinavya'ya döndü. Hidrodinamik ve termodinamik konulardaki bilgilerini, dünya atmosferindeki geniş hava kütlelerinin hareketine uygulamaya başladı.

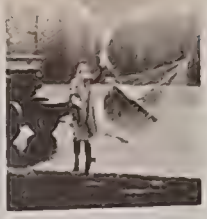


1862'de ilk meteorolojistler. İngiliz bilim adamı James Glaisher balonla 10.000 metre yüksekliğe kadar çıkıp 9.75 inçlik bir barometre okuması aldıktan sonra bayılmıştı. (Sağda)

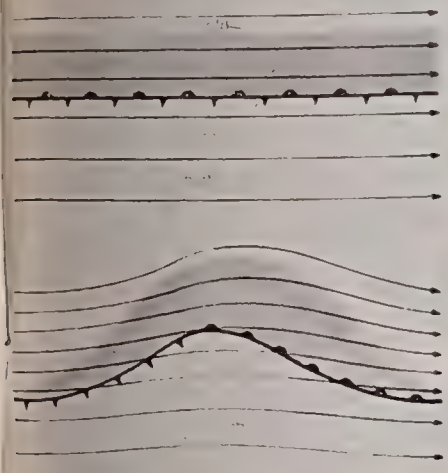
Jacob Bergen (Solda) ve Tor Bergeron (Sağda); Bergen Meteoroloji kuruluşunda. 1919. Bergeron iki cephenin çarpışarak bir sıcak hava cebini yukarı doğru itmesi olayını bulmuştu. (Altta sağda)

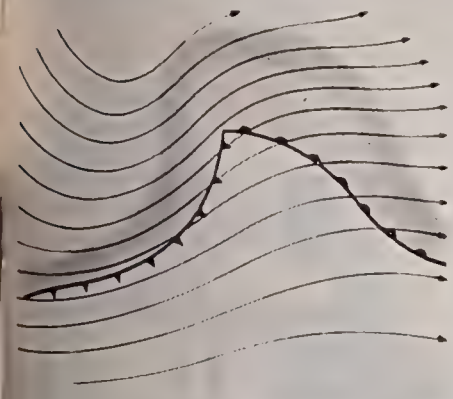
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

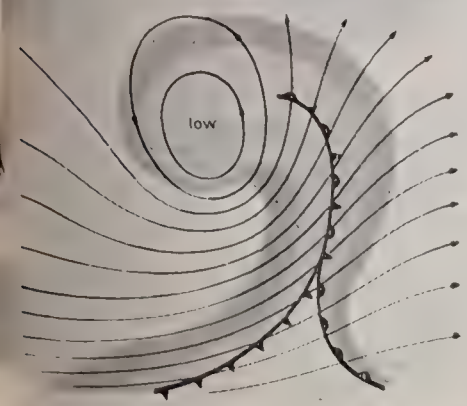
Atmosfer kütlelerini ve okyanusları termodinamik sistemler olarak kabul ediyordu, çünkü güneşten gelen ısıyla hareket ediyorlar ve sürtünme yüzünden ısı yayılarlardı. Hava ve su kütleleri ayrıca dünyanın dönüşüyle bağlantılı olarak da hareket ediyorlardı. **Bjerknes** ayrıca hava akımlarına ve denizlerdeki akıntılara hidrodinamik kurallarını uyguladı ve sonuçta bunların kara ve denizdeki esintileri, dağ ve vadilerdeki rüzgârları, siklon ve antisiklonların oluşmalarını açıkladıklarını gördü.



İngiliz meteorolojisinin gözlem balonu. (Üstte)







Bir hortumun oluşması. Bir soğuk ve bir sıcak hava kütlesi birlikte hareket ediyorlar. Yönleri aynı ya da ters olabilir, sonuç değişmez. Bir sıcak hava çıkıntısı oluşuyor ve soğuk havanın içine doğru girmeye çalışıyor. Sıcak hava dalgasının tepesinde hafif bir alçak basınç alanı oluşuyor. Çıkıntının boyutu büyüyor ve dalga keskin kenarlı bir biçim alıyor (üçüncü şekil). Soğuk hava kütlesi sıcak hava kütlesinden daha hızlı olduğundan sıcak havayı yukarı doğru itiyor ve bulutlar oluşmaya başlıyor. Sonuç, yağmur ya da kar. İki cephe çarpışınca, (alttaki şekil) sıcak hava yukarı doğru çıkıyor ve hava, alçak basınç alanının etrafında hızla dönmeye başlıyor. Böyle bir hortumun çapı, 1600 km. bile olabilir. (Solda).

1904 yılında bu kuramları uygulanabilir hava tahminlerinde kullanmak üzere bir tasarı hazırladı. Bu tasarı, atmosferin tüm yükseklerinde, kısa zaman aralıkları içinde yapılacak gözlemleri de kapsıyordu. Bu gözlemler, meteorologların, atmosferin değişen yapısının modelini yapmalarını sağlayacaktı. **Bjerknes**, bu olayın ancak sıkı bir işbirliği, tüm dünyada kurulacak meteroloji istasyonları ve bunlara ek olarak havadan yapılacak gözlemlerle gerçekleşebileceğini kavradı.

1912 yılında **Almanya**'da **Leipzig Jeofizik Enstitüsü Müdürlüğü**'ne getirildi. Ne var ki, **Bjerknes** bu görevde ancak beş yıl kalabildi, çünkü **Almanya** savaş hazırlıklarına başlamış ve **Bjerknes**'in görev biçimi ve çalışma koşulları bütünüyle değişmişti. **Almanya**'dan ayrıldıktan sonra, **Norveç**'te **Jeofizik Enstitüsü**'nün başına geçti. Seçkin bir meteorolog olan oğlu **Jacob** da onunla birlikteydi.

Savaş nedeniyle, meteoroloji verileri de dahil, hiçbir bilgi **Norveç**'e kolay kolay ulaşamıyordu. Bu engeli yenmek için **Vilhem** ve **Jacob, Norveç**'in kırlık bölgelerinde oldukça sık bir meteoroloji istasyonu ağı kurdular. Bu hava istasyonlarından elde ettikleri bilgiler, veriler onlara kuramlarını geliştirme olanağı verdi ve baba-oğul, hava tahminlerindeki en önemli ilkeyi ortaya koymayı başardılar.

Bjerknesler, enlemlerden gerçek hava kütleleri birimlerine giren hava akımlarını incelediler. Hava kütleleri tropiklerden ya da kutuplardan gelen geniş, aynı biçimde olan yoğun kütlelerdir. Bunlar, cephe adı verilen, keskin sınırlı yüzeylerce birbirlerinden ayrılırlar. Cephe terimi günümüzde hava tahminlerinde çok kullanılmaktadır, çünkü hava değişimleri ile cepheler birbirleriyle ilintilidir. Değişik ısılarda iki hava kütlesi karşılaştıklarında, daha sıcak olan hava kütlesi daha soğuk kütlenin üzerinden kayar. Sıcak havanın yukarı ve cephe boyunca hareketi yağış getirir.

Cephelerin incelenmesi böylece hava tahmini yapabilmek için bir yöntem oluşturulmasını sağlar. Benzer ısı ve basınç değerleri (sıcak hava daha hafiftir, bu yüzden da alçak basınç yaratır) bir haritaya aktarılıp birbirleriyle birleştirildiğinde cephe, haritaya çizilmiş olur. Cephenin yapısı ve yönü, havanın çeşidini belirler. Sıcak havanın, soğuk havayı dışarı ittiği sıcak cephe her zaman göğün bulutlarla kaplanmasına ve yağmura ya da kara neden olur. Soğuk havanın sıcak havayı dışarı itmesiyle oluşan soğuk cephe de fırtına ve kasırgalara neden olur.

Bjerkneslerin cephe kuramı, sonradan da geliştirilmesine karşın, çağdaş hava tahmin yöntemlerinin temelini oluşturmuştur. **Vilhelm** 1932 yılında emekli olana dek **Oslo Üniversitesi**'nde profesörlüğünü sürdürdü. **Jacob**'sa Almanlar 1940 yılında **Norveç**'i istila edince, **Amerika**'ya gitti ve **California Üniversitesi**'nde hava kuvvetlerindeki meteoroloji subayları için bir eğitim merkezi kurdu. **Jacob** ayrıca hortum ve alçak basınç alanlarının doğası ve yapısıyla ilgili bilgilere de çok katkılarda bulunmuştur.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Lumière Kardeşler Auguste ve Louis
1862 - 1954 1864 - 1948

Fotoğrafçılık

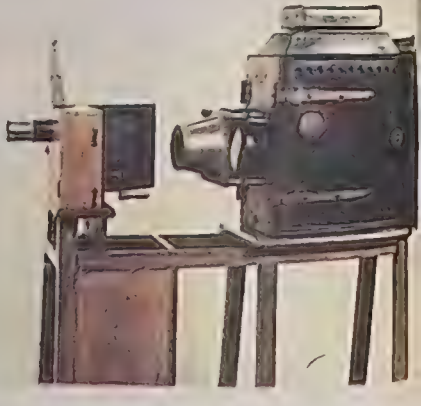
Sinemanın ve sinema filmi endüstrisinin doğumu 1895 yılında Pais'te bir kafede gerçekleşti. **Lumière Kardeşler** kısa filmlerden oluşan bir program başlatmışlardı. Kendi buluşları olan ve "**sinematograf**" adını verdikleri bir film çekici ve oynatıcısının gösterisini yapıyorlardı.

Canlı görüntü tekniği, insanların ateş önünde duvarda gölge oyunları yapması kadar eskidir. Daha çağdaş uygulamalardan biri de Viktorya çağının büyülü lambasıdır. İçindeki hareketli parçaların yardımıyla ya da bir kolla çevrilince resimli camlar da dönüyor ve daha ayrıntılı bir görüntü elde ediliyordu. Bir çocuk oyuncağı olan Zoktrop'da ise aşama aşama çekilmiş resimlere dönen bir silindirin üstündeki yarıklardan bakılınca sanki görüntü hareket ediyormuş izlenimi veriyordu. Bu özelliğiyle Zoktrop sinema makinelerinin atası sayılır. Hızla ve arka arkaya geçen resimler göz tarafından hareketli bir görüntü olarak algılanıyordu. Görüntünün kalıcılığı olarak tanımlanan bu olay **Thomas Alva Edison**'un geliştirdiği **Kinetoskop**'un temelini oluşturmuştu. Yine de sinemanın gerçek öncüleri **Auguste** ve **Louis Lumière** kardeşlerdir.

Besançon'da doğan **Lumière Kardeşler**'in babası sonradan fotoğrafçılığa ilgi duyan bir ressamdı. Bilimsel konularda oldukça yetenekli olan iki kardeş fotoğraf camı yapan bir fabrika kurdular ve başarılı oldular. Asıl ilgi alanları fotoğrafçılık tekniklerinin geliştirilmesi ve etkili bir renkli fotoğraf yöntemi bulmaktı. 1894 yılında bir güz Paris'ten dönen babaları izlediği bir Kinetograf gösterisinden söz etti. Bu olaydan esinlenen **Lumière Kardeşler**, sinematograf adını verdikleri bir film projeksiyon düzeni geliştirdiler. Sinema sözcüğü de bu aygıttan kaynaklanmıştır. **Edison**'un sisteminde saniyede 46 kare film geçerken **Lumière**ler su bu sayıyı 16'ya indirerek film tüketimini azalttılar. İğneli bir düzenek, hem filmin ilerlemesini hem de objektifin önünde gerekli süre durmasını sağlıyordu. **Sinematoğraf**, hem kamera, yani film çekme makinesi, hem de projeksiyon için, yani film gösterme makinesi olarak kullanılıyordu.

İlk sinema ya da hareketli fotoğrafların bir perde üzerindeki projeksiyonu, tümüyle yepyeni bir uygulamaydı. Bu tarihî olay 1895 yılında 28 Aralık günü, Paris'in Kapusin Bulvarı'ndaki **Grand Kafe**'de gerçekleşti. **Lumière Kardeşler**, sinematograflarını kurdular ve on kısa filmden oluşan 20 dakikalık bir program sundular. Filmler arasında, **Lumière Kardeşler**'in fabrikasındaki işçilerin öğle tatili, yemek yedirilen bir bebek

Lumière Kardeşler'in fotoğraf levhası yapan fabrikası. (Üstte)



Lumière'lerin 1896'da gerçekleştirdikleri sinematoğraf. Aygıtın getirdiği en önemli yenilik filmi ilerleten düzeniydi. (Sağda)

Lumière Kardeşler: Auguste (Solda) ve Louis (Sağda).

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

İngiltere'de gece gösterilerinde kullanılan sinematoğraf.

George Méliès'in "Rip Van Winkle" filminden bir sahne.

ve hortumun sırılsıklam ettiği bir bahçıvanın öyküsünü anlatan kısa bir komedi de vardı. Filmler elle kesilip kenarlarındaki delikler elle delinmişti.

İlk Lumière filmlerinden birinde de kameraya doğru hızla bir tren geliyordu. Sahne o kadar gerçekti ki, ilk gösterilişinde birkaç kadının bayıldığı ve seyirciler arasında kargaşalık çıktığı söylenir. Buluşlarının gücünü gösteren bu ilgi bile Lumière Kardeşleri, buluşlarının dokuz günlük bir maceradan daha önemli bir olay olduğuna inandıramamıştı.

İlk gösterideki seyirciler arasında, sonradan yaptığı kendine özgü filmlerle sinema tarihinde önemli bir yer tutan Georges Mèliès adlı bir sihirbaz da vardı. Lumièrler'in buluşuyla heyecanlanan Mèliès Auguste Lumière'e gidip sahip olduğu her şey karşılığında buluşlarını satın almak istedi. Öneriyi geri çeviren August şöyle dedi: "Genç adam, buluşum satılık değil, bunun için de bana teşekkür etmen gerekir, çünkü satın alabilseydin kuşku yok seni batırırdı. Bilimsel bir merakla bir süre halkın ilgisini çekebilir ama, bundan ötesinde hiçbir ticari geleceği olamaz."

Sinemada ilk dünya haberlerini ve ilk belgesel filmleri de gerçekleştiren Lumière Kardeşler, sinemanın öncüleri olmalarına karşın, 1898 yıllarında sinema filmi yapımı bırakıp ilgilerini tümüyle fotoğrafçılık araştırmalarına ve araçları üzerinde yoğunlaştırdılar. Yine de buluşlarını tanıtmak ve belgesel filmler için malzeme toplamak üzere bir kameraman ekibini dünya gezisine yolladılar. Lumièrler'in ilk gösterilerini yapmalarından beş yıl sonra, birçok ülkede film yapımcıları, 20. yüzyılın en önde gelen eğlence endüstrisinin temellerini oluşturan çalışmalara başlamışlardı.

Lumièrler'in sinematografını tanıtan ilk reklam posterlerinden biri. (Üstte).

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Charles Martin Hall
1863 - 1914

Metalurji

Charles Martin Hall. (Solda)

Paul-Louis Touissant Heroult. (Sağda).

Modern bir alüminyum eritme tesisindeki elektroliz tankı. (Karşı sayfada-Üstte). Heroult'nun elektrolizle alüminyum üretmek için geliştirdiği fırın. (Karşı sayfada-Altta)

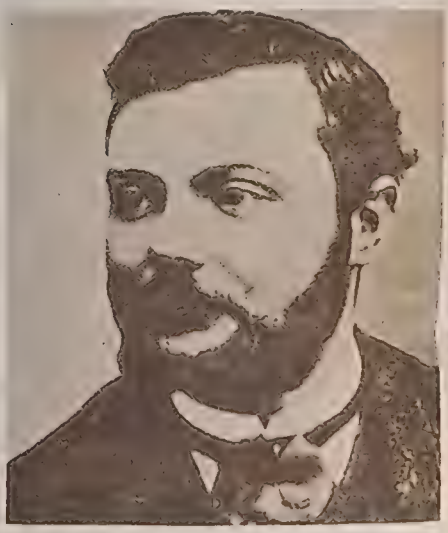
1888'de dünyada ilk kez endüstriyel yöntemlerle alüminyum üretilen Pittsburgh'daki elektroliz tankı. (Altta)

Hafif ve kullanım alanı çok geniş bir maden olan alüminyumdan 19. yüzyılın sonlarına kadar yararlanılamamıştı. Amerikalı kimyacı **Charles Martin Hall**, geliştirdiği elektrolitle arıtma yöntemiyle alüminyumu yarı değerli bir maden olmaktan çıkarıp çok sayıdaki endüstriyel ve teknolojik kullanım alanına hazır duruma getirdi.

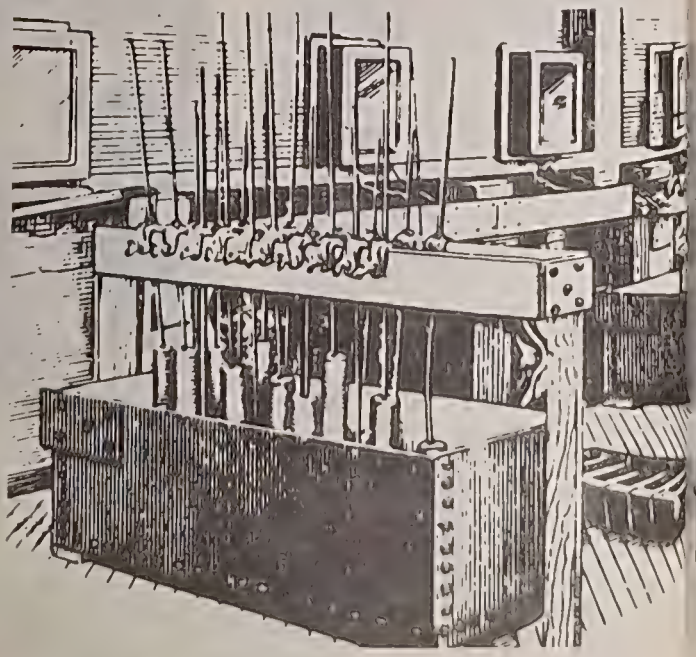
Alüminyum yer kabuğu üzerinde en çok bulunan elementlerden üçüncüsüdür. Bununla birlikte doğada serbest halde bulunmaz. Arıtılması, yani saf hale getirilmesi her zaman sorun yaratmıştır. Alüminyum ilk kez temel bileşiği olan **alüminyum oksitten** 1825 yılında Danimarkalı kimyacı **Hans Christian Qersted** tarafından ayrıştırılmıştı. Ancak Qersted yalnızca çok küçük miktarda ve pek de saf olmayan bir maden elde edebilmişti.

Yirmi yıl sonra, 1845 yılında Alman fizikçi **Friedrich Wöhler**, yine çok küçük miktarlarda olmak üzere saf alüminyum üretmeyi başardı. Daha sonra Fransız kimyacı **Henri Saint-Claire Deville**, Wöhler'in yöntemlerine dayanan çalışmaları sonunda, küçük alüminyum parçalarını daha büyük topaklar haline getiren bir işlem geliştirmeyi başardı. İlk kez olarak alüminyum ticarî olarak kullanılmaya hazırdı. İşlemin pahalı olması ve zorluğu sonucu alüminyumun kilosu 40.000 TL'ye maloluyordu. Bu yüzden de, az bulunur ve değerli bir maden olarak görülmeye başlandı. Fransız İmparatoru **III. Napolyon**, kendsine alüminyumdan bir çatal-bıçak takımı ısmarlamıştı.

Ohio, Thomson'da doğan **Charles Martin Hall**, **Oberlin Koleji**'nde fen bilimleri eğitimi yapmaktaydı. Bir gün bir profesörün alüminyumun ucuz bir biçimde arıtılması yöntemini bulan ilk kişinin çok zengin ola-



cağı yolundaki sözleri **Hall**'ü çok etkiledi. Araştırmalarını İngiliz kimyacı **Humpry Davy**'nin buluşuna dayandıran **Hall**, sorunun çözümü üzerine çalışmaya başladı.

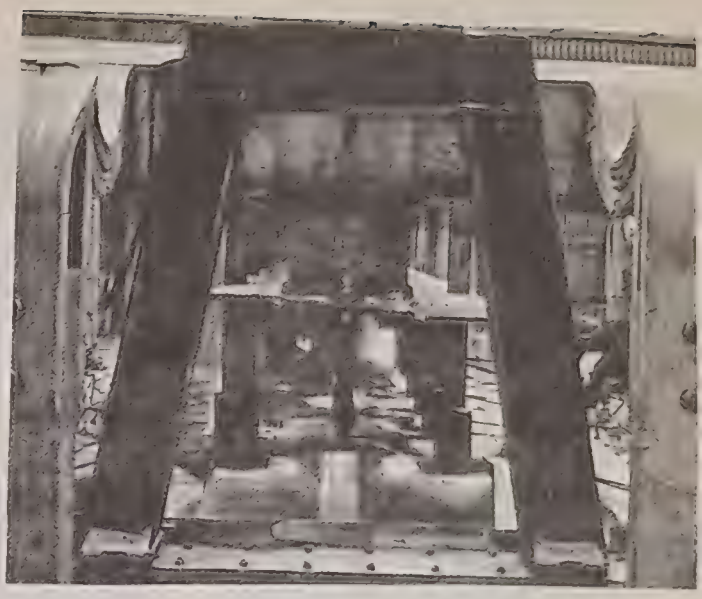


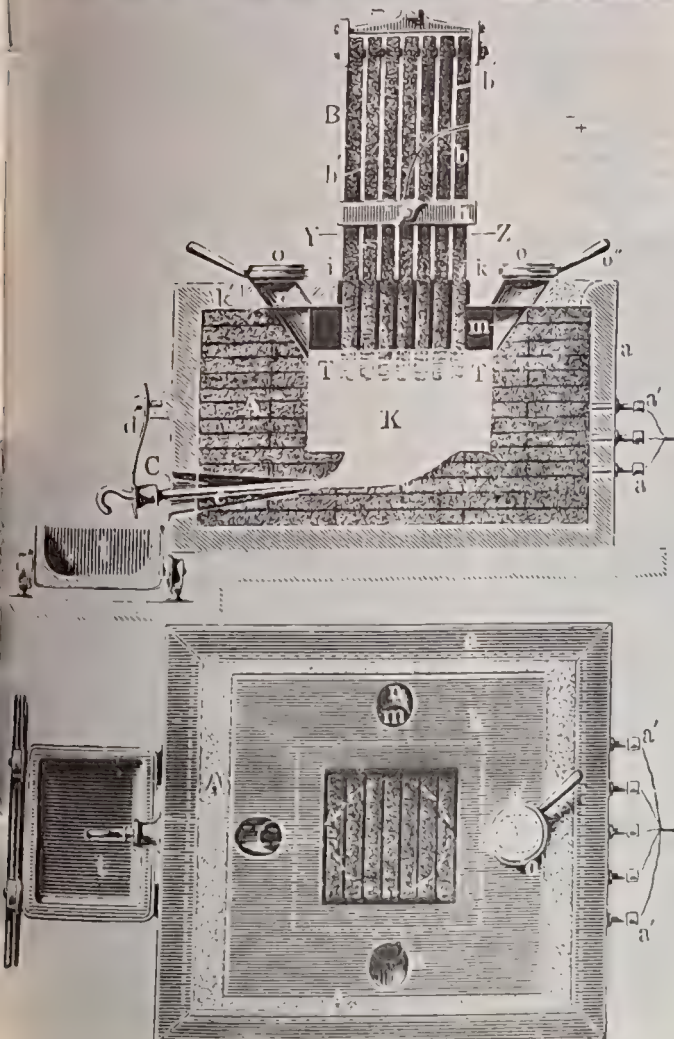
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarınıza bir kültür hizmetidir

Davy, eriyik haldeki temel bileşiklerinden elektrik geçirildiğinde saf madenin katod üzerinde toplandığını bulmuştu. Bu buluş Hall'ün arıtma işleminin temelini oluşturuyordu. Saf haldeki maden elektroliz tankının dibine çöküyor, buradan da kolayca toplanıyordu. Hall, alüminyum oksidi eritecek bir madde ararken, rastlantıyla erimiş kriyolitin (sodyum alüminyum fluorid) bu amaca uygun olduğunu buldu.

1886 yılında okulu bitirmesinden bir yıl sonra Hall uygulamaya dönük ilk deneyini gerçekleştirdi ve bol miktarda saf alüminyum topakları elde etmeyi başardı. Birkaç büyük külçe üretinceye kadar elektroliz işlemini sürdürdü. En sonunda endüstriyel yöntemlerle alüminyum üretimi gerçekleşmişti.

Garip bir rastlantıyla Hall'le aynı yılda doğan ve aynı yılda ölecek olan genç Fransız kimyacı Paul-Louis-Toussant Heroult, yine aynı zamanda hemen hemen Hall'ünkinin aynısı bir işlem geliştirdi. Her ikisi de patent aldılar ama, Hall, buluşunun sağlayacağı olanakları daha iyi değerlendiriyordu. Bir süre, hangisinin önce patent aldığı





dava konusu olduysa da, sonunda her ikisi de işlemin Hall- Heroult işlemi adıyla anılmasını kabul ettiler.

Heroult ayrıca, günümüzde hâlâ yaygın biçimde kullanılan bir elektrikle eritme ocağı da bulmuştu.

Hall, 1888 yılında Amerika'da işadamlarından oluşan ve Pittsburgh Arıtma Şirketi'ni kuran bir konsorsiyuma girdi. Şirket, Amerika'daki alüminyum üretimini yarım yüzyıldan uzun bir süre tekelinde tutmuştu. Şirket, aynı zamanda Niagara Şelalesi'nde üretilen ucuz hidroelektrik enerjisinden yararlanan ilk büyük endüstri kuruluşuydu. Alüminyum'un kullanım alanları ve duyulan istek giderek arttı ve Birinci Dünya Savaşı'ndan önce kilosu 40 liraya kadar düştü. Şirketin adı 1907 yılında American Aluminium Şirketi olarak değişti. Müzesindeki en değerli parçalar arasında Hall'ün 1886 yılında ürettiği külçeler de vardır.

Heroult alüminyum tesisini İsviçre'de Rhine Şelalesi'nden enerji alabileceği Nevhausen'de kurdu. Bu yeni madenin uygulamaya girmesi Avrupa'da, Amerika'dakinden daha yavaş oldu. Uygulandığı ilk alan, ulaşımdı. Kuvvetli bir alüminyum alaşımı, Birinci Dünyü Savaşı sırasında Zeplinlerde kullanıldı. Bundan sonra hızla hafif ve güçlü bir madene gerek duyulan bir işlemde kullanılmaya başlandı. Oldukça yumuşuk olmasının yanı sıra paslanmaya karşı gösterdiği direnç, değerini artırıyordu. Diğer madenlerle yapılan alaşımları mutfak gereçlerinde, inşaatlarda ve ulaşım araçlarında çok yaygın biçimde kullanılmaktadır. Ayrıca, alüminyumun bazı bileşikleri de tıpta kullanılır. Günümüzde alüminyum, boksitten elde edilir. Yapılan hesaplamalara göre, yeryüzündeki boksit rezervi birkaç yüzyıl boyunca endüstrinin gereksinimlerini karşılayacak kadar çoktur.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Leo Hendrik Baekeland
1863 - 1944

Kimya

Sentetik bir plastik türü olan bakalit, ısı karşısında sertliğini koruyan ilk plastikti ve, günümüz plastik teknolojisinin temelini oluşturdu. Bakaliti, Belçikalı kimyacı Leo Baekeland, Amerika'ya göç ettikten sonra bulmuştu.

19. yüzyılda organik kimyadaki gelişmeler, bu bilim dalına bağlı olarak birçok önemli çalışma alanı yaratmıştı. Bunların arasında, endüstride kullanılmaya hazır birçok sentetik ürün geliştirilmişti. İngiliz kimyacı Alexander Parkes, yapay bir plastik malzeme geliştirme konusunda ilk çalışmayı yapanlardan biriydi. Parkes, ayrıca kauçuğun kükürtle sertleştirilmesi için bir soğuk işlem geliştirmişti. Parkes, ayrıca artıklarından patlayıcı pamuk barutunun (nitroselülöz) hintyağı ve kafuru ile karıştırıldığında, ortaya biçim verilebilen, sertleştirilebilen yumuşak bir madde çıktığını gördü. Ancak bu teknikle endüstriyel bir işleme geçilemedi ve Parkes'in buluşunu pazarlamak için kurduğu şirket, iki yıl sonra iflas etti.

John Wesley Hyatt. Bilyalı yatakları ve selüloidi bulmuştu. (Sağda).

Leo Baekeland, laboratuvarında çalışırken.(Altta solda)
Tutamağı ısıya karşı dayanıklı olan bakalitten yapılmış bir ütü.
(Altta sağda)

O sıralarda bilardo toplarının yapımında fildişinin yerine kullanılacak bir malzemeyi geliştirebilecek ilk kişiye verilecek olan 2 milyonluk ödülü kazanmayı aklına koyan Amerikalı mucit **John Wesley Hyatt**, Parkes'in yöntemlerini uygulamaya başladı. Karışımı meydana getiren maddelerin karışım içindeki oranlarını değiştirerek, daha yüksek ısı ve basınç uyguladı. Çok geçmeden ödüle hak kazanan bilardo topunu yapmaya başladı. Hyatt, bu ilk plastik malzemeye selüloid adını verdi.

Çok geçmeden selüloidin oldukça kullanışlı bir malzeme olduğu ortaya çıktı. Suyun kaynama noktası olan 100° C'de kolayca biçim verilebiliyordu. Soğutulunca da yeniden direncini kazanıyor ve istenildiği gibi kesilip deliniyordu. Ayrıca esnek ve ince şeritler haline getirilebiliyordu. Bu özelliği yüzünden gömlek yakalarında ve George Eastman'ın geliştirdiği ilk esnek fotoğraf filmlerinde kullanılmaya başlandı. Tek önemli kusuru ise, son derece yüksek olan alevlenme özelliğiydi. Bu özellik, selüloidin ana maddesinin patlayıcı olan nitroselüloz olmasından kaynaklanmaktaydı. Birkaç korkunç kazadan sonra selüloidin daha güvenli bir türünün geliştirilmesi için bazı denemeler yapıldı.

Selüloid, bir termoplastikti. Başka bir deyimle ısı karşısında yumuşuyordu.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

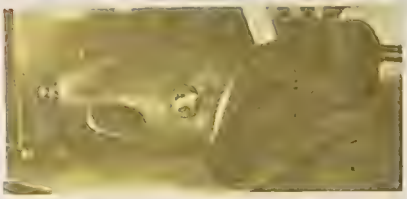
Amerika'da araştırmalarına başlayana dek, kimse bu işi başaramadı.

Baekeland, 1889 yılında Amerika'ya göçene dek Belçika'da Ghent Üniversitesi'nde öğretim üyesiydi. Amerika'ya gelince fotoğrafçılıkla ilgili araştırmalara katıldı ve Velox'u keşfetti. Velox, yapay ışık altında banyo yapılabilen bir tür fotoğraf kâğıdıydı ve çok kısa sürede büyük ticarî başarı sağladı. Baekeland, 1899 yılında buluşu için aldığı patenti ve fabrikasını George Eastman'a, söylentiye göre, 250 milyon liraya sattı.

Bu olaydan sonra Baekeland, yine araştırmalarına döndü ve gomalak cilasının yerini tutacak bir malzeme üzerinde çalışmalara başladı. Araştırmaları sırasında fenolden ve formaldehitten üretilen reçineleri inceledi. Bunlar basınç altında ısıtıldığı zaman kalıba sokulabilen ve sertleştirilebilen yumuşak ve katı bir madde ortaya çıkıyordu. Basınç altında toz haline getirilebiliyor ve sertleştirilebiliyordu. İletken olmadığı için elektrikli aygıtlarda ve fişlerde kullanımına başlandı. İletken olmamasının yanı sıra, ısıya ve pasa karşı da son derece dayanıklıydı. Baekeland, bu maddeye kendi adından kaynaklanan "Bakalit" adını verdi.

Bakalit, pek çok kullanım alanı buldu. Radyo, kültablası, mobilya gibi birçok ev eşyasının yapımında kullanıldı. 20. yüzyılın simgesi haline gelen plastik endüstrisinin başlangıç noktasını oluşturdu.

Bir kez soğutulduktan sonra yeniden ısıtıldığında yumuşamayacak bir plastik türünün geliştirilmesi için çalışmalar başladı. Bu alandaki ilk deneyleri Alman kimyacı Adolph von Baeyer, 1872 yılında yaptı. Fenol (karbolik asit) ve çeşitli aldehitler arasındaki tepkimelerle ilgili çalışmalar yaparken, yoğun ve yapışkan bir maddenin çökeldiğini gördü. Baeyer, bu maddenin işe yaramaz bir şey olduğunu düşünürken, başkaları bunun gerçekte sentetik bir reçine olduğunu bildiklerinden, kullanılabileceği bir yol aramaya başladılar. Leo Baekeland,



Kutusu ve fişi bakalitten yapılmış bir radyo (Üstte). Kaportası bakalit-polyester reçineden yapılmış bir otomobil. (Sağda)

Selülöidin kullanıldığı yerlerden biri: gömlek yakası. (Altta solda)

Yapay ışık altında banyosu yapılan Velox.(Altta sağda)

Henry Ford
1863 - 1947

Ulaşım

Amerikalı sanayici **Henry Ford**'un Detroit'de kurduğu otomobil fabrikasındaki montaj bantı yöntemlerine getirdiği yenilikler, uzun sürede etkili olan iki önemli toplumsal sonuca yol açmıştır. Bu yenilikler otomobil üretiminde temelde devrim yaratmış ve ekonomik açıdan orta sınıfa otomobil sahibi olma olanağı sağlamıştır.

Gerçekte, toplu üretimin ilkelerini keşfeden **Henry Ford** değildir. Bu olay, 19. yüzyıl başlarında belirli bir ölçüye uygun olarak silah parçaları yapımına giren **Eli Whitney**'den başlayıp fotoğraf filmiyle ilgili tüm işlemlerin gerçekleştiği fabrikasında montaj bantı yöntemlerini uygulayan **George Eastman**'a kadar uzanan sanayici zincirinin oluşturduğu bir sonuçtur. **Ford**'un başarısı, bu olguyu, büyük ölçüde üretim yapan bir kuruluşta uygulaması olmuştur.

Ford, 1840'larda İrlanda'dan Birleşik Devletler'e göç edip Michigan, Wayne'ye yerleşen bir çiftçi ailesinin oğluydu. Amerikalı birçok öncü sanayici ve buluş sahibi gibi, kırsal kesimin olanakları oranında kısıtlı bir eğitim gördü. Ancak, küçük yaşlardan beri makinelere karşı çok ilgiliydi. Detroit'de çalıştığı makine atölyesinde hızla ilerleyerek, kısa sürede **Detroit Edison Firması**'nda başmühendisliğe kadar yükseldi. 1899 yılında **Detroit Otomobil Şirketi**'nde çalışmaya başladı ve 1892 yılında ilk otomobilini gerçekleştirdi.

O sıralarda otomobil hâlâ büyük bir lüks olarak görülüyordu. İlk otomobil şirketleri, çok zaman arabaları ısmarlama olarak tek tek yapıyorlardı. **Ford** ise yepyeni düşünceler peşindeydi. Bunlar arasında otomobil parçalarının yapımını ve montajını standartlaştırmak, böylece yapım giderlerini azaltmak amacı da vardı.

T modeli Ford'un piyasaya çıkmasıyla, orta halli aileler araba sahibi olabildiler (Yanda).

T modeli Ford (Altta sağda).

Henry Ford, ilk arabasının direksiyonunda, 1896 (Altta).

Ford, fiyatlar düştükçe pazarın genişleyeceğini, kazancın artacağını ve buna bağlı olarak araba fiyatlarının gerileyeceğine inanıyordu. Bu döngü sonucu ucuz araba yapımı gerçekleşecek ve olağanüstü büyük kazançlar sağlayacaktı.

Oysa çağdaşları hiç de **Ford** gibi düşünmüyor, bu tür düşüncelere çılgınlık gözüyle bakıyorlardı. **Ford** kendi yarış arabalarının yapımını gerçekleştirmek üzere Detroit

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Otomobil Şirketi'nden ayrıldı. Bu arabalar öylesine başarılı oldu ki, **Ford**, son derece çekici ortaklık önerileri almaya başladı. 1903 yılında, **Ford Motor Şirketi**'ni kurdu. Ancak tüm düşündüklerini gerçekleştiremiyor, orta halli kazanç sahipleri için tasarladığı arabaya ortakları ve fabrika müdürleri karşı çıkıyorlardı. Sonunda amacına ulaştı ve 1908 yılında ucuz, **T Modeli Ford** yapımına geçildi.

T modeli şasisi ve motoru için, bir tek ana montaj bantı vardı. Arabanın gövde

kısmının montajı ayrı olarak yapılıyor ve şasi ve motorun denenmesi bittikten sonra tüm parçalar bir araya getiriliyordu. **Ford**'un düşüncesi çok iyi sonuç verdi ve çok kalabalık olan ve giderek büyüyen orta sınıf için araba alımı kolaylaştıkça kazanç da büyüdü.

Yanında çalışanların aylıklarını artırırken, iş saatlerini azalttı ve işçilerini kazanca ortak yaptı. **Ford**, kazancın şirketi büyütmek için kullanılması gerektiğine de inanıyordu. Ne yazık ki bu düşünce o devir için çok yeniydi ve **Ford**'un ortakları, kazancın kendi aralarında paylaştırılmasını istiyorlardı. **Ford**, kendine karşı çıkılmasından hoşlanmadı ve tüm hisseleri satın alarak ortaklarından ayrıldı.

1913 yılında, 500 doları olan her Amerikalı kendine arabada alabiliyordu. O sıralarda montajdan günde 1000 araba çıkıyordu. 1908-1927 yılları arasında Detroit'deki fabrika 15 milyon T modeli Ford'u piyasaya sürmüş, bu klasik arabanın fiyatı da 290 dolara kadar düşmüştü.

Ford, böylece toplu üretimin avantajlarını gözler önüne sermişti. Ancak pazar gereksinimleri değiştikçe T modeli Ford'un

İlk T modeli Ford'un montaj bantı. Büyük bir ustalık gerektirmeyen ve basit parçaların montajıyla, fiyatların düşürülmesi sağlanmıştı (Üstte).

yapımı da durduruldu. Müşteri artık değişik birtakım şeyler aramaya başlamıştı. Toplum içinde iyi yere sahip olan kişiler bunu belli edecek arabalar istemeye başlamışlardı. Ne yazık ki bir daha, öyle ucuz, öyle dayanıklı ve toplumun her kesiminden alıcı bulacak kadar yapımı bol tutulan bir araba üretilmedi. Ancak pazar, toplumsal bir kurumun özelliği olarak yapımın eskidiğini bildirince, **Ford** bile bu gerçeği kabullenmek zorunda kaldı.

İlerki yıllarda, kendi yarattığı görkemli sanayi imparatorluğunu, gerek maddi, gerek manevî olarak başarıyla yönetti. Eski "**yenilik taraftarları**"nın tipik özelliği olarak her ne kadar yeni düşüncelere karşı tam bir inanç beslemediyse de, piyasaya yeni motor tipleri ve yeni modeller sürmekten geri kalmadı. Yine de **Ford Şirketi**, giderek otomobil yapımındaki liderliğini yavaş yavaş yitirdi.

Ford'un kişisel varlığının çoğu **Ford Vakfı**'nın kuruluşunda kullanıldı. Dünyanın önde gelen yardım kuruluşlarından biri olan bu vakıf, sanat olaylarından, açlık gibi doğal âfetlere kadar tüm toplumsal sorunlara eğilmekte, yardım elini uzatmaktadır.

Ford ayrıca başarısız bir politik hayat da yaşadı ve çok istediği halde senatör seçilemedi. Ancak teknik ve sınaî ilerlemenin örgütlenmesindeki çalışmaları ve başarısı, ona, günümüze dek uzanan bir ün sağladı.

İngiltere, Dagenham'daki Ford kuruluşu, 1937 (Altta).

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Wright Kardeşler Wilbur ve Orville
1867 - 1912 1871 - 1948

Ulaşım

Kontrollü biçimde uçabilen ilk motorlu uçağı Orville ve Wilbur Wright Kardeşler, Amerika Birleşik Devletleri'nde yaptılar ve uçurdular. Her iki kardeş de kendini yetiştirmiş birer teknisyen ve bisiklet yapımcısıydı.

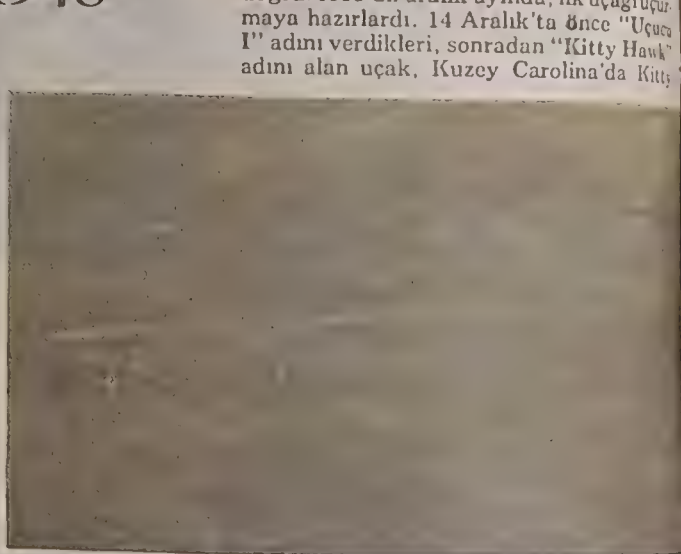
Wright Kardeşler'den Orville, Dayton, Ohio'da, Wilbur ise Millville, İndiana'da doğdular. Babaları bir Protestan piskoposuydu. İki kardeş de küçük yaşlardan başlayarak makinelere ve mekanik eşyaların çalışma ilkelerine karşı büyük ilgi gösterdiler. Gençlik çağlarında önce baskı makinelerinin yapım ve satım işinde, sonra da bisiklet yapım işinde ortak oldular. İş yaşamındaki başarıları sonunda, özel bir ilgi alanına yatırım yapacak kadar para kazandılar.

Başlıca düşünceleri havadan ağır, motorlu ve uçan bir makine yapmaktı.

Soruna yaklaşımları son derece özenli, uygulamaya dönük ve yöntemliydi. İşe, yükselen sıcak hava kütleleri üzerinde süzülerek uçan iri kuşları ve kuşların kontrollü pike uçuşlarını gözleyerek başladılar. Uçma işleminde, denge kadar kontrolün de önemli olduğunun bilincine vardılar. Uçağın tam kontrol altına alınabilmesi için üstesinden gelinmesi gereken sorun, uçağın üç ekseninde hareketleriyle ilgiliydi. Bunlar uçağın aşağı yukarı inip çıkması, kendi ekseni etrafında dönmesi ve sağa sola kaymasıydı.

1899 yılında düşündüklerini sınamak amacıyla, iki kanatlı bir uçurtma yaptılar. Bunu gittikçe daha gelişen üç tane iki kanatlı planör izledi. Bu konuda planör yapımında öncülük eden diğerlerinin de deneyimlerinden yararlandılar. Bu kişiler arasında, kendi yaptığı planörlerle çok sayıda uçuş yaptıktan sonra çakılarak ölen Alman Otto Lilienthal de vardı. Wright Kardeşler, 1902 yılında üçüncü planörlerini yaptıkları sırada içlerinde yönetim, denge ve üç eksendeki kontrol de olmak üzere birçok sorunu çözmüşlerdi.

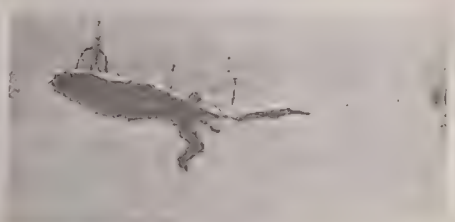
Bundan sonra Wright Kardeşler, o sıralarda yapılanlardan çok daha hafif bir benzinli motor ve etkili bir pervane üzerinde çalışmaya başladılar. Ertesi yılın sonlarına doğru 1903'ün aralık ayında, ilk uçağı uçurmaya hazırlardı. 14 Aralık'ta önce "Uçucu I" adını verdikleri, sonradan "Kitty Hawk" adını alan uçak, Kuzey Carolina'da Kitty Hawk yakınlarında Kill Devil Hills'de özenle seçilmiş düz bir araziye çıkarıldı. Pilot Wilbur'du, ama kalkışta yanlış bir karar vermesi sonucu deneme başarılı olamadı. Üç gün sonra, 17 Aralık'ta uçuş denemesini yinelediler. Bu kez pilotluğu Orville yüklenmişti. Uçuş 12 saniye sürdü. O gün üç uçuş daha gerçekleştirdiler. En uzun sürelisini, 59 saniyeyle Wilbur yaptı.



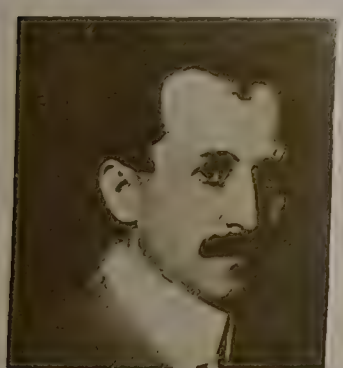
Wright Kardeşler'in Kuzey Carolina'da, Kitty Hawk'daki ilk uçuşları.(Üstte)

Basın bu olaya hemen hiç ilgi göstermedi. Diğer yandan Wright Kardeşler, çalışmalarının doğru yolda ilerlediğini görerek güven kazandılar. Birkaç yıl sonra Orville Wright şöyle yazmıştı: "Hesaplarımızın doğruluğuna olan inancımız ve üç yıl boyunca planörleri havada dengede tutarak elde ettiğimiz deneyim sonucu geliştirdiğimiz kontrol sistemine karşı duyduğumuz güvenle makinenin havada kendi kendini kaldıracağına ve biraz çalışmayla da güvenli bir biçimde uçacağına inanıyorduk." 1904 yılında "Uçucu II"yi yapıp uçurdular. Bir sonraki yıl ilk uçuş dizilerinin en yüksek noktasına, "Uçucu III"le ulaştılar. Havadan ağır bir makineyle göklerin fethi gerçekleşmişti. Uçucu III'le yapılan bir dizi

1892 yıllarında, Otto Lilienthal planörlerinden biriyle uçarken (Sağda)



Orville (sağda) ve Wilbur (solda) (Altta)



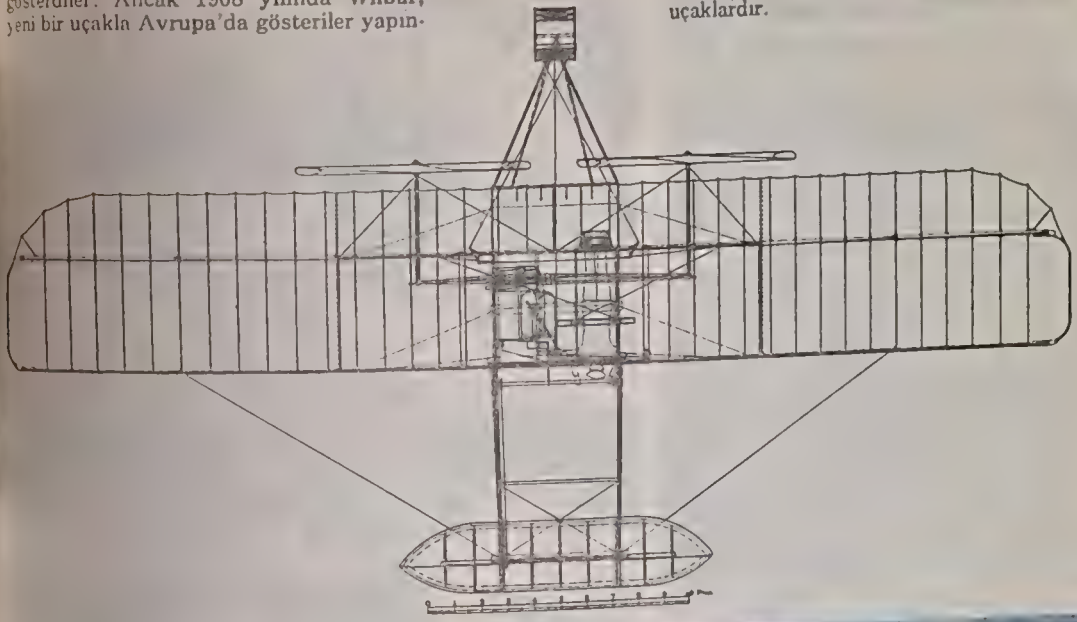
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

deneme uçuşu sırasında havada 8 çizmek gibi güç akrobasi hareketleri bile yapılmıştı.

Dünya hâlâ Wright Kardeşler'in çalışmalarına pek ilgi göstermiyordu. Bu çalışmalar çoğunlukla belirsiz, kuşkulu ve hatta soytarılık olarak nitelendiriliyordu. Bu yüzden Wright Kardeşler, pratikten gelen aerodinamik bilgilerini pekiştirmeye çaba gösterdiler. Ancak 1908 yılında Wilbur, yeni bir uçakla Avrupa'da gösteriler yapınca başarılarının kamuoyunda yaptığı etki büyük oldu. Aynı yıl Orville, bir ordu ihalesini kazanmak için deneme uçuşları yaparken yere çakıldı. Uçağın yolcusu teğmen Thomas F. Selfridge öldü, Orville de ağır yaralandı.

Yine de gösteri uçuşları sürdürüldü. Avrupa'da uçak yapımı için lisans anlaşmaları yapıldı. Birleşik Devletler ordusu da 1909 yılında, askerî model bir uçak ısmarladı. Yaklaşık iki yıl daha Wright Kardeşler, bütün dünyada uçak dizaynı alanında en öndeki yerlerini koruyabildiler. Ancak bu sürenin sonunda Wright'ları ısrarla izleyen rakipleri yeni patentlerle öne geçmeyi başardılar. Geliştirilen yeni havacılık teknikleri de Wright Kardeşler'in özgün kavramlarının yerini aldı. Bütün bunlara karşın Wright Kardeşler, çok kimsenin olanaksız gördüğü bir işi başarmışlardı. Aerodinamik biçimde, havadan ağır, motorlu bir makineyi kontrollü bir biçimde uçurmuşlardı. Sonradan havacılıkta yapılan tüm gelişmelerin tek atası, Wright Kardeşler'in yaptığı uçaklardır.

Bir Wright uçağının planı.(Altta)



Wright Kardeşler'in gerçekleştirdiği uçuşlar kamuoyunda büyük bir etki yapmış ve hava yolculuğunun geleceğiyle ilgili tartışmalara neden olmuştu. Yandaki Fransız resmi, "2000 yılının dünyası"nı anlatmakta.(Altta solda)

Wilbur Wright'ın 1908 yılında Fransa'da yaptığı gösteri uçuşu. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRKİYE GARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Marie Curie
1867 - 1934

Kimya

Polonya doğumlu kimyacı **Marie Curie**, büyük yürekliliği ve azmiyle tanınan bir kadındı. Kocasıyla birlikte bilim tarihinin en ünlü karı-koca ortaklığını sergilemişlerdi. Curie'ler önce radyoaktif bir element olan **polonyumu**, sonra da bir başka yeni bir elementi, **radyumu** buldular. Marie'nin **"radyoaktivite"** adını verdiği olayın varlığını kanıtlayan çalışmalarıyla, atom gücü çağının başlamasına yol gösterdiler.

Marie, bilimsel konulara aşırı ilgisi yüzünden 1891 yılında Varşova'daki evinden ayrıldı. Polonya'daki üniversitelere giremeyince, Paris'e gidecek yeterli parayı biriktirdi ve Sorbonne'a yazıldı. Korkunç biçimde yoksulluk çekmesine, sık sık açlık sınırlarına gelmesine karşın okuduğu süre içinde hep en üstün olmayı başardı. 1894 yılında okulu bitirmesinden kısa bir süre sonra genç ve yetenekli bir kimyacı olan Fransız **Pierre Curie**'yle tanıştı. Bir yıl sonra evlendiler.

Henry Becquerel'in uranyum içeren bileşiklerin yaydığı, görünüşte kendiliğinden, yeni tip bir radyasyonla ilgili buluşu Curie'lerin yoğun ilgisini çekmekteydi. Kendi araştırmalarına başladıklarında birtakım bileşiklerin içerdikleri uranyumun neden olabileceğinden çok daha fazla radyoaktivite yaydıklarını gördüler. Özellikle uranyumlu zift cevherinin yaydığı yüksek derecedeki radyasyon Curie'leri şaşırtmaktaydı. Bunun üzerine cevheri arıtmaya koyuldular ve 1898 yılında yepyeni bir elementle karşılaştılar. Bu yeni elemente Marie'nin anavatanının anısına **"polonyum"** adını verdiler. Polonyum uranyuma oranla yüz kat daha

Curie'lerin laboratuvarlarında sodyum karbonat kullanarak yapılan saflaştırma işlemi (Üstte).

Pierre Curie (Sağda).

radyoaktifti ama, zift cevherinin yaydığı tüm radyasyondan sorumlu olamazdı. Curie'ler cevherin içinde çok küçük miktarda, ama radyoaktifliği çok yoğun bir başka element olduğuna inanıyorlardı. Bu gizemli elemente **"radyum"** adını verdiler. Radyumun varlığından o kadar eminlerdi ki, bunu kanıtlamak için dört yıl durmadan bir örnek çıkarabilmek için tonlarca cevher arıttılar. Bu çalışma bilimsel araştırmaların en büyük destanlarından biri haline geldi. Curie'ler ilkönce çok miktarda cevhere gereksinim duyuyorlardı. Şanslarına, Çekoslovakya'daki maden ocaklarının artıklarında çok büyük ölçüde bu cevherden bulunuyordu. Ocak sahipleri de bu işe yaramaz malzemeyi satmaktan çok hoşnuttular.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Pierre ve Marie Curie, yaşamları için gerekli paradan artırıp alabildikleri her kilo cevheri satın aldılar. Sonra evlerinin yakınında, cevheri arıtabilecekleri, damı akan tahta bir baraka bulmayı başardılar. Dört yorucu yıl tonlarca cevheri tekrar tekrar saflaştırıp gittikçe daha küçük, ama radyoaktifliği artan bir malzeme elde etmeyi başardılar. Çalışma teknik ve incelik gerektirdiği kadar korkunç derecede yorucuydu da.

Tonlarca ağır cevheri elle kazıp taşıyor-

Marie Curie, laboratuvarında çalışırken (Solda).

Uranit adlı uranyum cevheri. Ultraviyole ışık altında fluoresans yapıyor (Sağda).

Bu anahtar gibi maddeler bir parça cevherle birlikte ışık geçirmez bir malzemeye sarılıp iki fotoğraf kâğıdının arasına konduğunda bu görüntü oluşur. Radyoaktivite, maddelerin içine işleyip onları radyostat durumuna getirir (Ortada).

Berlin, Charity Hastanesi'nde Radyum Enstitüsü. Hastalar kapalı bir odada oturup radyumdan yayılan radyoaktiviteyi alıyorlardı. Yarattığı tehlikelerin bilincine varılana dek, radyum tıpta rastgele kullanılmıştı (Altta).

lardı. Ancak güçlerini korumaya yarayacak kadar yiyecek alacak paraları vardı. Yine de, olağanüstü derecedeki azimleriyle çalışmalarını sürdürüyorlardı. Sonunda, 1902 yılında, tonlarca zift cevherinden bir gramın onda biri ağırlığındaki bir miktar yeni elementi elde ettiler.

1903 yılında, Marie ve Pierre Curie'ye fizik dalında Nobel Ödülü verildi. Ancak o kadar hasta ve yorgundular ki, ödülü alamadılar. Marie, radyum atomlarından saçılan çok büyük ölçüdeki enerjiyle öylesine büyülenmişti ki, yeni bir araştırma dizisine başlamak için zor sabrediyordu. 1906 yılında, büyük bir felâketle karşı karşıya geldiler. Pierre, bir otomobil kazası sonunda öldü. Marie, o kendine özgü yürekliliğiyle kocasının Sorbonne'daki profesörlüğünü üstlendi. Bu göreve getirilen ilk kadın olan Marie Curie, öğretim üyeliğiyle araştırmalarını bir arada yürüttü. 1911 yılında, bu kez kimya dalında Nobel Ödülü aldı ve bu bilim ödülünü iki kez kazanan tek kişi oldu.

Marie Curie'nin yaşamının son yılları, Paris Radyum Enstitüsü'nde yöneticilikle geçti. Onun bu göreve atanmasıyla, enstitü çok geçmeden nükleer fizik ve kimya alanlarında en önemli araştırma merkezi durumuna geldi. Marie Curie, X-ışınlarının ve radyumun tıp alanındaki uygulamalarına da öncülük etmişti. Kansere karşı savaşta radyum tedavisi hemen büyük bir önem kazandı ve bu önem günümüzde de sürmektedir. Radyum araştırmalarıyla geçen zorlu yıllar Marie Curie'ye düşündüğünden de pahalıya mal oldu. Sürekli radyoaktivite karşısında kalması kan durumunu çok kötü etkiledi ve 1934 yılında kan kanserinden öldü.

Marie Curie, bugün, yalnız radyumu bulması ve çağdaş atom görüşümüze yaptığı katkılarla anılmaz; onun adı, bilim tarihinde eşi zor bulunur bir bilim aşkının simgesi olmuştur.

Wallace Clement Sabine
1868 - 1919

Ses Bilimi

Amerikan fizikçi **Wallace C. Sabine**, akustik yankılamanın toplantı salonlarında hesaplanması ve kullanılır duruma getirilmesi yasalarını ortaya koydu. Böylece, akustik bina yapmayı denemelerden kurtararak bir ilim haline getirdi.

Yaygın bir düşüncenin tersine, **Yunan** ve **Roma** amfiteatrları akustik yapı bakımından pek yeterli değillerdi. Oturulacak yerlerin yarım daire biçiminde düzenlenmesi, sesi yeniden sahnenin ortasına topluyor, böylece seste büyük çarpıklıklar ortaya çıkıyordu. Klasik devir sonrasından 19. yüzyıl sonuna kadar toplantı salonlarının ve tiyatroların akustik sorunu, geniş ölçüde şansa dayanır ve genellikle yanlış kuramlar kullanılırdı. Konser salonunun yapımı bitene dek, sesin ne biçimde yankılanacağı kestirilemezdi. Akustik açıdan bir felaket olan Londra'daki **Royal Albert Hall**'ün olağanüstü büyüklüğü yankılanmalar yapmış ve korkunç bir eko kuşaklar boyunca müzisyenleri de dinleyicileri de rahatsız etmişti. Bu konser salonunun ses düzeni ancak yeni teknik gelişmeler yardımıyla düzeltilmiştir.

1895 yılında, **Fogg Sanat Müzesi** açıldığında, Harvard Üniversitesi çok zor bir durumla karşı karşıya kalmıştı. Bunun sonucunda, bilimsel temele dayanan bir akustik kuramının gerekliliği ortaya çıkmıştı. Toplantı salonundaki yankılanma öylesine bozuktu ki, konferans veren kişinin sesi salonun bazı yerlerinden duyulmuyordu. Sorunun çözümü için, Ohio, Richwood'dan genç bir fizikçiye, **Wallace C. Sabine**'e başvuruldu. Sabine, o sıralarda Harvard'da fizik profesörüydü.

Sabine, soruna ampirik bir yaklaşımla eğildi. Bir org borusu kullanarak, her notanın salonda duyulma süresini ölçtü ve bu sürenin 5.62 saniye olduğunu buldu, (bu sırada rastlantı sonucu reverberasyon — yankılanma, yansıma — kelimesi de kullanıldı). Bir grup asistanla birlikte, yakınlardaki bir tiyatronun tüm yastıklarını ödünç aldı. Yastıklar salona getirilip koltuklara kondukça, sesin salonda duyulma süresi azaldı. Tüm oturma yerleri yastıkla kaplandığında, notaların yankılanma süresi 2.03 saniyeye indi. **Sabine**, daha da ileri giderek, salondaki geçit yerlerini ve sahneyi de yastıkla kapladı. Hatta salonun arka duvarının önüne, tavana kadar yastık yığdı. **Bir notanın yankılanma süresi artık 1.14 saniyeye inmişti.**

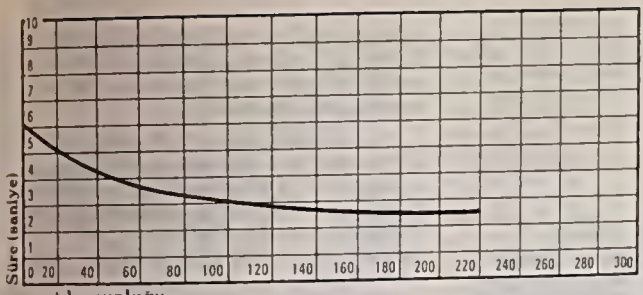
Londra'daki Royal Albert Hall konser salonu. Bozuk ses düzeniyle tanınan salon 1969'da, kubbeye asılan 100'den çok fiberglas disk ve orkestranın üstüne asılan 20 metrelik yansıtıcıyla korkunç yansımalardan kurtuldu (Üstte).

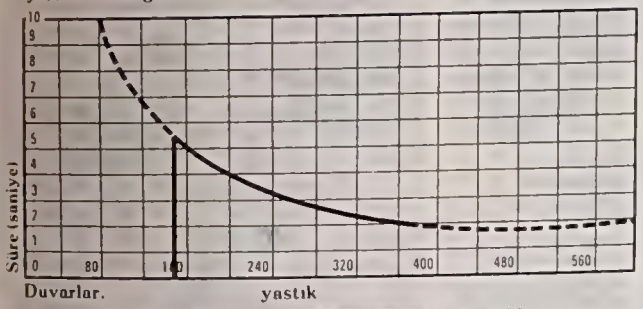
Harvard Üniversitesi'nde şimdi Hunt Hall adını taşıyan Fogg Art Museum'daki ders salonu (Altta sağda).

Sesin süresi ve yastıkların uzunluğu arasındaki bağıntıyı veren eğri (yukarda). Aşağıda aynı eğri cebirsel olarak uzatılmış. Eğrinin sürekli bölümü deneysel sonuçlardan çizilmiştir. Kesik çizgilerden oluşan bölümse odanın gerçek duvarlarının kuramsal ses emme gücüne göre çizilmiştir (Karşı sayfada, üstte).

Sabine, tüm yastıkların metre olarak

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir





Sesteki yankılanmayı emen sunta bir levha içindeki Helmholtz resonatörü (Solda).

Londra'daki Royal Festival Hall öyle projelendirilmiştir ki, koltuklar doluyken de aynı yansıma görülür (Altta sağda).

uzunluğu ile yankılanma süresi arasındaki bağıntıyı grafik üzerinde işaretledi. Buradan hareketle, ilerde **Sabine Yasası** olarak bilinecek olan kuramı ortaya attı. Bu kurama göre, odanın tüm emici gücü, yankılanma süresiyle çarpılınca, sabit oluyor ve odanın hacmi ile değişiyordu.

Sabine Yasası, o günden sonra yapılan tüm toplantı salonu çizimlerini etkiledi. **Sabine**'in önerilerine göre inşa edilen ilk yapı, 1900 yılında halk konserleri için açılan **Boston Senfoni Salonu**'ydu. Bu salon, senfonik müzik konserleri için hâlâ dünyanın en iyi konser salonlarından biri olarak kabul edilir.

Şimdilerde konser salonları, en uygun yankılanma süresi sağlayacak biçimde yapılmaktadır. Bu süre, salonun ne tür müzik yapıtı için kullanılacağına bağlıdır; örneğin koro yapıtları, senfonik müzikten daha uzun bir yankılanma süresi gerektirir. **Sabine**, göz önüne alınması gereken iki noktayı vurgulamıştır. Bunlardan birisi parazit konusudur. Düz giden ses dalgası, yansıyan ses dalgasıyla karşılaştığında parazit oluşur ki, bu, özellikle geniş, düzgün, ses yansıtan yüzeylerde duyulur. Bunun en iyi örneği **Royal Albert Hall**'dür. Ses emici malzemelerin kullanılması ve yansıtma yüzeylerinin sürekli olmamasıyla, bu soruna çözüm getirilebiliyordu. Bir başka sorun da **rezonanstı**. Daha az titreşim yapan yapı malzemelerinin kullanılmasıyla rezonans yani titreşim önlenebiliyordu.

Uygulamalı bilim dalındaki hocalığıyla da ünlü olan **Sabine**, Harvard'da lisansüstü düzeyde eğitim yapan **Uygulamalı Bilimler Okulu**'nun kurulmasına yardımcı olmuştu. (Bu okul sonradan Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'yle birleşmiştir.) **Sabine**'in akustikle ilgili çalışmaları ancak 1922 yılında ve ölümünden sonra yayınlanmıştı. Akustik frekans birimi olan "**sabin**", bilim çevrelerinde adını sürdürmektedir.

Karl Landsteiner 1868 - 1943

Kan naklinin etkili ve güvenilir olması, uygun kan kullanılmasına bağlıdır. Bu işe ancak, Avusturya doğumlu doktor **Karl Landsteiner**'in 1900 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde, kan grupları sistemini bulmasıyla başlanabilmiştir.

Kayıtlara geçen ilk kan nakline 17. yüzyıl ortalarında rastlanır. İngiliz hekim **Richard Lower**, bir köpeğin damarlarından başka bir köpeğe kan nakletmişti. Bu işlem, **William Harvey**'in 1628 yılında yayınlanan, vücuttaki kan dolaşımıyla ilgili buluşu sonunda gerçekleşmişti. İnsanlar üzerinde ilk kan naklini Kral IV. Louis'nin doktoru olan Fransız **Jean-Baptiste Denis** yaptı. Denis,

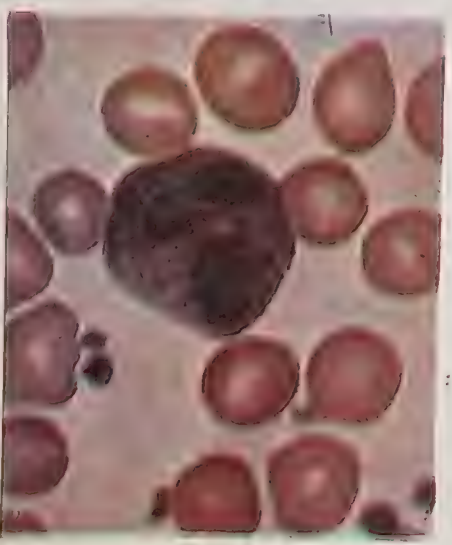
verici olarak kuzuları kullanıyordu. 1668 yılında kan nakli yaptığı hastalarından biri ölünce Denis tutuklandı, yaptığı işlem de yasa dışı sayıldı. Sonradan bu hastayı karısının zehirlediği ortaya çıktıysa da, kan nakli işlemi 19. yüzyıl başlarında yeniden ilgi uyanıncaya kadar kullanılmadı. Gerçekte teknik, o haliyle tehlikeli sonuçlar doğurmaktaydı. Bunun nedeni, nakledilen kanın sık sık pıhtılaşmasıydı.

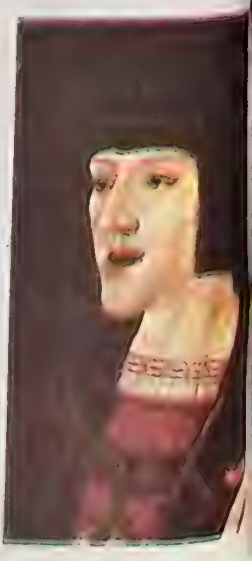
1900 yılında **Landsteiner**, araştırmasının sonuçlarını yayınladı. A, B ve 0 harfleriyle tanımladığı ayrı kan grupları olduğunu bulmuştu. Dördüncü bir grup olan AB grubu bir sonraki yıl bulundu. Bu gruplar gerçekte kan hücresi içindeki **antijen** denen proteinlerdi. Kan grupları A olanların kan sıvılarında B grubu kan hücrelerini pıhtılaştırıp yok eden, **antikor** adı verilen bir protein daha vardır. Aynı biçimde B grubu kanı olanlarda da **anti-A** antikorları vardır. AB grubu kanda antikor yoktur. 0 grubundaysa antijen yoktur ama, hem anti A, hem de anti B antikorlar vardır.

Bu sistemin ortaya çıkışıyla güvenli kan nakilleri yapılmaya başlandı. Kan grubu A olanlar, A ve 0 gruplarından kan alabilirler. B grubu, B ve 0 grubundan kan alabilir. AB grubuna tüm gruplardan kan verilebilirken, 0 grubundan kan alabilirler. Uygun

gruplardan yapılmayan kan nakilleri, alıcının kanını bozarken önemli böbrek hastalıklarına da neden olabilir.

Landsteiner'in buluşu kan bankalarının kurulmasını, daha önce yapılması bile düşünülmeyen birtakım ameliyatların gerçekleştirilmesini sağladı. Yeni doğan bebeklerin kanı da tümüyle değiştirilebiliyordu. Bu





Up

18. yüzyılda kuzunun verici olarak kullanıldığı bir kan nakli. Hayvanlardan alınan kanın kullanılmasına, ölümle biten birkaç olaydan sonra son verilmişti (Sağda).

İnsan kanının mikroskopta görünüşü. Kan grubu antijenleri kırmızı kan hücrelerinin duvarına yapışık duruyor (koyu yeşil lekeler). Büyük çekirdekliler beyaz kan hücreleridir (Altta sağda).

Diğer fiziksel özellikler gibi kan grupları da Mendel Yasaları'na bağlı kalıtıma uğrar. Aşağıda resimde görülen İspanya Kralı V. Charles'ın bağlı olduğu Habsburg sülalesi aynı fiziksel özellikleri (uzun burun, sarkık çene) gösterirken, pek çoğu aynı kan grubuna sahipti (Altta).

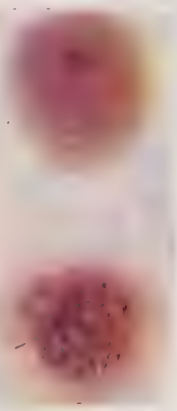
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

işlem bazı hastalıklarda, örneğin bebeklerdeki sarılık hastalığında gerekli olmaktadır. Bulunan kan grubu sayısı arttıkça kan lekeleri adli tıpta parmak izine benzer biçimde kanıt olarak kullanılmaya başlandı.

Landsteiner başarılı çalışmaları sonucu Viyana Üniversitesi'nde Patoloji profesörlüğüne getirildi. Ancak buradaki çalışma koşullarından hoşnut kalmayınca önce Hollanda'da Hague'a, sonra da New York'ta Rockefeller Tıp Araştırmaları Enstitüsü'ne gitti. Landsteiner, bu enstitüdeyken tıbba birçok katkıda bulundu. Bunların arasında M, N gruplarının ve 1940 yılında Rh ya da Rhesus faktörünün bulunuşu da vardır.

Rhesus faktörüne bu adın verilmesinin nedeni, bu faktörün ilk kez Hindistan'da yetişen kısa kuyruklu Rhesus maymununun kanında bulunmasıdır. Gerçekte bu grupla yeni doğan bebeklerdeki sarılık hastalığı arasındaki bağlantıyı ilk kez Landsteiner'le aynı yerde çalışan Philip Levine görmüştü. Gebelik sırasında artı Rhesus faktörü taşıyan bir cenin, kanında eksi Rhesus faktörü olan anayı uyararak anti Rhesus antikorlar üretmesine neden olur. Sonraki gebeliklerde bu antikorlar ceninin kanına karşı harekete geçip önemli sarılık hastalığına, beyninde tahribata, hatta düşüğe neden olurlar. Rhesus faktörünün bulunuşu koruyucu önlemlerin alınabilmesini sağlamıştır. İlk gebelikten sonra annenin kanı tümüyle değiştirilerek, bağışıklık etkisini sürdürecek antikorların varlığına son verilir.

ABO - uygun kanlar karıştırıldığında bir tepkime görülmüyor (yukardaki örnekte), AB0 - uygun olmayan kanlar karıştırıldığında oglütinasyon (pıhtılaşma) açıkça görülüyor (alttaki örnek).(Altta)



Landsteiner'in çalışmaları, sayısız insan kurtarmasının yanı sıra, kimya biliminin bağışıklık konusuyla ilgili dalının kurulmasında da önemli bir dönüm noktası oluşturmuştur. Reklamdan hoşlanmayan çekingen bir kişiliği olan Landsteiner'in çalışmalarının çoğu kan üzerindeydi. 1930 yılında Nobel Tıp Ödülünü kazanmıştı.

Tuzlu su çözeltesinde kırmızı hücreler	β Aglütinasyon içeren anti - B serumu	α Aglütinasyon içeren anti - A serumu
A		
B		
AB		
0		

+ = Aglütinasyon — = Aglütinasyon

Güvenilir kan nakli teknikleri geliştirilmeden önce kalp ve akciğer ameliyatları yapılması olanaksızdı (Üstte).

Otomatik kan grubu tesbiti (Solda).

İngiltere'de kan bağışı yapanlara verilen rozet (Sağda).

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

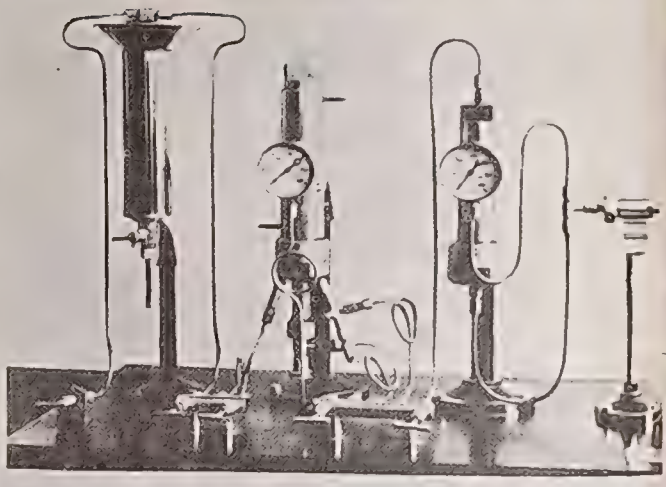
Fritz Haber
1868 - 1934

Kimya

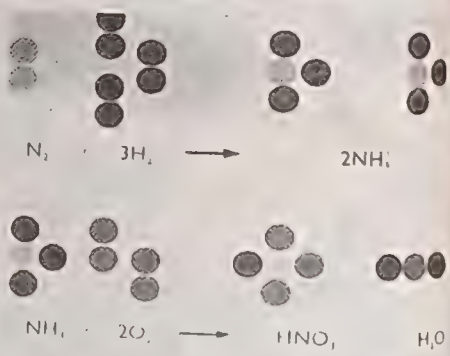
Amonyağın kimyasal sentezi hem kimyada, hem endüstride çok büyük önem taşıyan bir buluştur. Bilim adamları, ilk kez bu yöntemle atmosferdeki nitrojeni kullanabilmeyi başardılar. Amonyağın kimyasal sentezi işlemini Alman kimyacı **Fritz Haber** bulmuştur. Haber'in adını taşıyan ve günümüzde hâlâ kullanılmakta olan bu işlem kimyasal gübre endüstrisinin temellerini oluşturmuştur. Bu endüstrinin gelişmesi, tarımsal üretimde devrim yaratmıştır.

Renksiz ve başka elementlerle tepkimeye girmeyen nitrojen, dünya atmosferinin yüzde 78'ini oluşturur. Yaşam zincirinin en önemli elemanlarından olan nitrojenin karmaşık bir devri vardır. Hayvanlar nitrojeni doğrudan ya da dolaylı olarak bitkilerden alırlar. Buna karşılık bitkiler nitrojeni topraktan tuz halinde emerler. Nitrat denilen bu tuzlar, insanoğlunun tarımsal ürününü artırmak için kullandığı gübrelerin aslını oluşturur.

XX. yüzyılın başlarında nitrojen doğal olarak yalnızca Şili'deki sodyum nitrat (güherçile) yataklarında ve doğal gübre de bulunan organik nitratlar halinde bulunurdu. Bu kaynaklar endüstrinin ve tarımın artan gereksinimlerini karşılayamıyordu. Bu durumda yeni bir nitrojen kaynağının bulunması gerekmekteydi. **Fritz Haber**, atmosferde bulunan çok büyük miktarlardaki nitrojeni kimyasal olarak açığa çıkarmayı düşünmeye başladı.



Haber'in 1908'de amonyak sentezi için kullandığı deney araçları. (Üstte)



Endüstride nitratların üretiminde kullanılan kimyasal tepkimeler. Yukarda Haber-Bosch yöntemi: Bir molekül nitrojen üç molekül hidrojenle tepkimeye giriyor ve iki molekül amonyak oluşuyor. Aşağıda, Ostwald yöntemi, bir molekül amonyak iki molekül oksijenle tepkimeye girip nitrik asit ve su oluşturuyor. (Sağda Ortada)

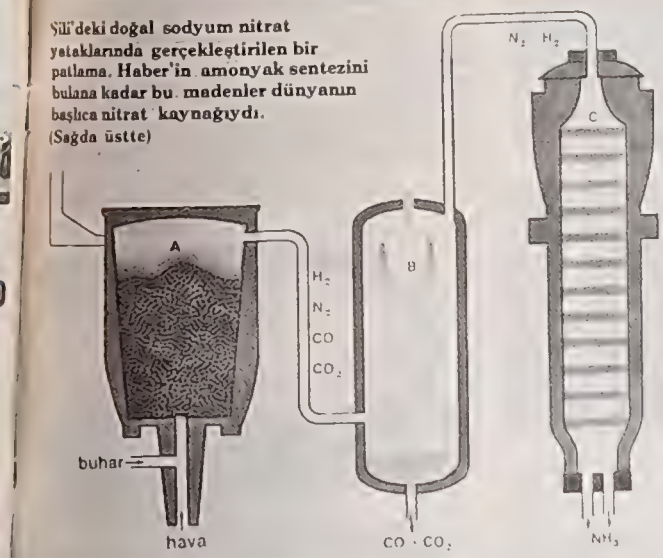
Sentetik gübre olmaksızın bitki üretimi, örneğin buğday tarlalarından alınan ürün, dünyanın gıda gereksinimini karşılayamaz. Resimde Saskatchewan'da arka plandaki kimyasal gübre fabrikasıyla, bir buğday tarlası görülmekte. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Haber, Aşağı Silezya'daki (şimdi Polonya'da Wroclaw) Breslau'da doğdu. Lise eğitimini tamamladıktan sonra öğrenimini fen dalında sürdürmeye karar verdi. Bu işte o denli başarılı oldu ki, Karlsruhe Politekniğe fiziko kimya dalında öğretim görevlisi olarak atandı. Bu işle birlikte termodinamik ve elektro kimya alanlarında bir araştırma programı başlattı. Bu başarısının sonunda da profesörlükle ödüllendirildi.

Termodinamikle ilgili çalışmalarının sonunda Haber, atmosferdeki nitrojeni açığa çıkarma düşüncesini geliştirdi. Gaz halindeki nitrojeni açığa çıkarmanın tek yolu, onu kimyasal olarak hidrojenle birleştirip amonyak haline sokmaktı. Gazların tepkimeye girmeleri için çok yüksek ısıya gereksinim vardı. Ancak bu yüksek ısının sonradan amonyak oluşumunu engellemesi, termodinamik bir sorun ortaya çıkarıyordu. Haber bu sorunu, hidrojen ve nitrojen karışımını ısıtıp çok yüksek basınç altında bir katalizörden geçirerek çözdü. (Kendisi tepkimeye girmeden kimyasal tepkimenin hızını etkileyen maddelere katalizör adı verilir.) Bu yolla üretilen amonyak doğrudan ya da nitrojen içeren başka birtakım bileşiklere dönüştürülerek kullanılıyordu.

Şili'deki doğal sodyum nitrat yataklarında gerçekleştirilen bir patlama. Haber'in amonyak sentezini bulana kadar bu madenler dünyanın başlıca nitrat kaynağıydı. (Sağda üstte)



Haber-Bosch işlemi. Su buharı ve hava sırayla (A) kulesindeki sıcak kömürden geçiriliyor ve hidrojen, nitrojen, karbon monoksit ve karbondioksit gazları oluşuyor. (B) kulesinde karbon oksitleri yıkanıyor ve nitrojenle hidrojen kalıyor. Bunlar basınç altında (C) tepkime kulesine pompalanıyorlar. Burada birleşip amonyak oluşturuyorlar. (Üstte)

Haber'in laboratuvarda başardığı amonyak sentezi büyük ölçekli endüstriyel işlemlerin temel ilkelerinde ortaya çıkmıştır. Bu tür işlemin gerçekleştirilmesi her zamankinden daha çok gerekliydi. I. Dünya Savaşı sırasında Almanya'ya dışardan nitrat getirilemiyordu. Haber'in geliştirdiği yöntemin endüstride uygulanması işi başka bir kimyacı, Carl Bosch'a verildi. Bosch, yöntemde bazı değişiklikler ve geliştirmeler yaptı, uygun bir katalizör için araştırmaya girdi. Zamanla yöntem herkes tarafından Haber-Bosch işlemi diye anılmaya başladı.

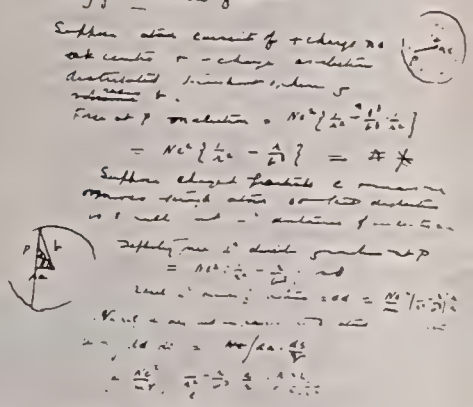
Bu sırada ateşli bir yurtsever olan Haber, tüm çabasını ülkesi ve ülkesinin savaş hazırlıkları için harcamaktaydı. Zehirli gazların savaş aracı olarak geliştirilmesine ve I. Dünya Savaşı'nın sona ermesinden sonra Almanya'nın savaş tazminatlarını ödeyebilmesi için deniz suyundan altın elde etmek için kurulan ve başarısızlıkla sonuçlanan bir çalışmaya katıldı. 1918 yılında amonyak sentezi buluşu için kimya dalındaki Nobel Ödülü'nü aldı. Meslektaşı Carl Bosch da geliştirdiği yüksek basınç altındaki kimyasal işlem teknikleriyle 1931 yılında aynı ödülü kazandı.

1920 yıllarında Haber, belki de dünyanın fizikokimya ve endüstriyel uygulamaları dalında en önde gelen birimi olan laboratuvarını kurdu. Bu alanda uluslararası bir ün kazandı. Yine bu dalda tüm ülkelerin bilimadamları arasında bir işbirliği geleneğinin kurulmasını istemekteydi. Ancak 1933 yılında Almanya'da Naziler yönetime geçince Yahudiliğe karşı politikalarının ilk hedeflerinden biri oldu. Aynı yıl, Cambridge Üniversitesi'nde çalışmak üzere İngiltere'ye gitti. Ne yazık ki sağlığı bozulmuştu ve soğuk Avrupa kışından kaçmak üzere çıktığı yolculukta İsviçre'ye geldiği sırada öldü.

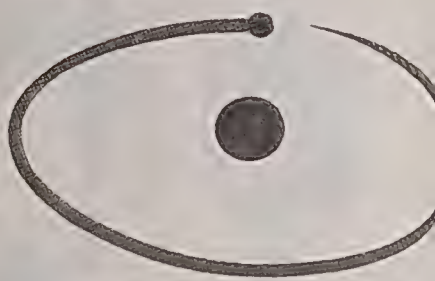
Sir Ernest Rutherford
1871 - 1937

Fizik

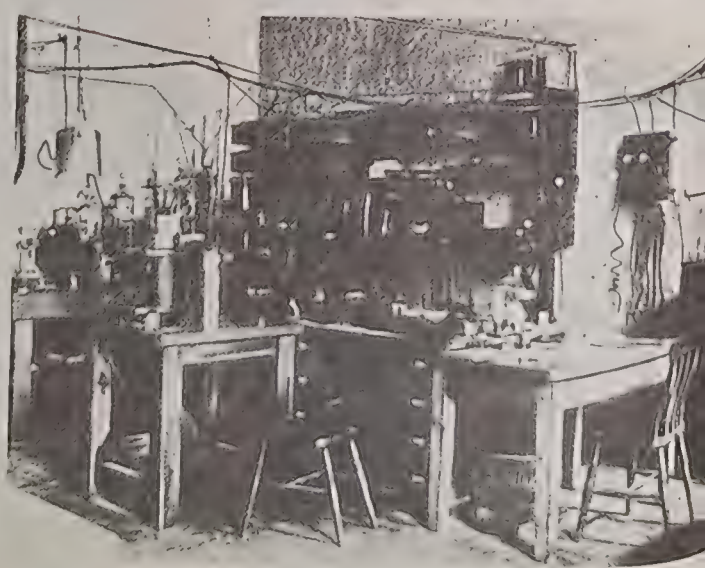
Rutherford'un atomun yapısıyla ilgili ilk notları. (Sağda)



Rutherford'un modeline göre en basit atom olan hidrojen atomu. (Ortada sağda)



Cambridge Üniversitesi'ndeki Cavendish Laboratuvarı'nda Rutherford'un odası. (Altta)



Ernest Rutherford, en karmaşık bilimsel kavramlarla uğraşmasına karşın bunlara şekillerle sadeleştirilmiş, kolay anlaşılır açıklamalar getirme yeteneğine sahipti. Radyoaktif bozunum sırasında elementlere ne olduğunu göstererek, çağdaş bilime çok büyük bir katkıda bulunmuştur. Bu çalışması sonunda atomun ilk çekirdek modelini çizmeyi de başarmıştır. Günümüz fiziğinin dönüm noktasını oluşturan çalışmaları, bilimsel sorunlara yalın çözümler getirebilen özgün ve güçlü bir zekânın eseridir.

Rutherford'un doğumundan birkaç yıl önce annesiyle babası İngiltere'yi bırakıp Nelson'a yerleşmek üzere Yeni Zelanda'ya gittiler. Tekerlek ustası olan babası uygulamaya dönük, sert ve çalışkan bir adamdı. Yeni yurdunda da başarılı bir biçimde çiftçilik yapmaya başladı. **Ernest**, babasıyla birlikte açık havada sıkı bir biçimde çalışmaktan hoşnuttu. Çiftlik işlerinde yardımcı olurken, parlak bir öğrencilik sürdürüyordu. Sonuçta, **Christchurch'deki Canterbury College** için burs kazandı. Üç yıl sonra, 1882 yılında üstün dereceyle bu okulu bitirdi ve bu kez, İngiltere'de **Cambridge Üniversitesi**'nden bir burs aldı.

Bu olay, **Rutherford**'un yaşamındaki en önemli dönüm noktası oldu. Cambridge'de ünlü fizikçi **J. J. Thomson**'la tanıştı. **Thomson Rutherford**'a, o sıralarda Almanya'da Wilhelm Röntgen'in bulduğu X-ışınlarıyla ilgili araştırma yapmasını önerdi.

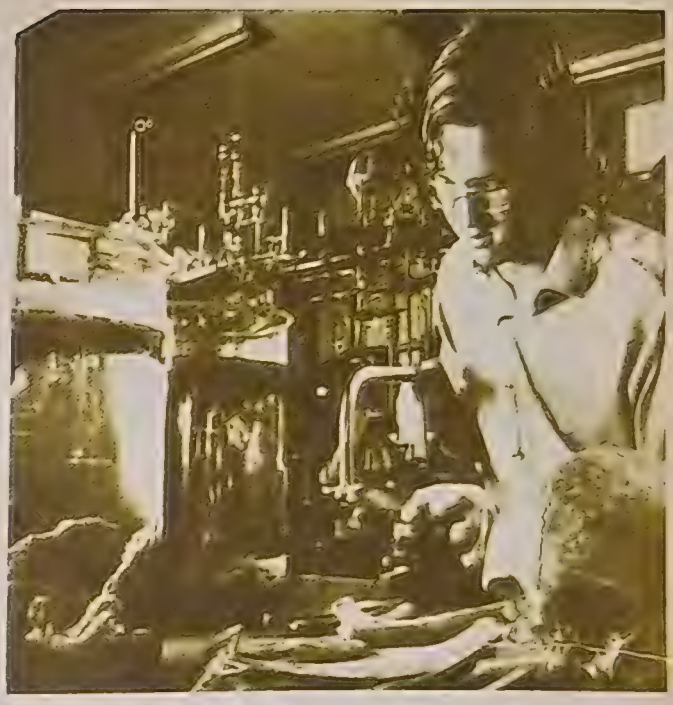
Röntgen'in X-ışınlarıyla ilgili çalışması doğrudan doğruya radyoaktivitenin bulunuşuna yol açmıştı. Bu olayla fazlasıyla ilgilenen **Rutherford**, uranyum gibi elementlerin yaydığı radyasyonun çözümlenmesi üzerinde bir dizi deneye başladı. Deneylerin sonunda bu tür radyasyonun üç ışından oluştuğunu buldu.

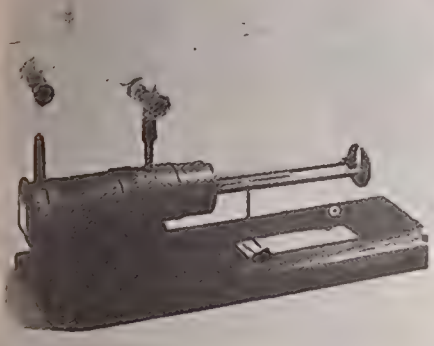
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Bunlardan ikisi, ki **Rutherford**, bunlara alfa ve beta ışınları adını vermişti, küçük parçacıklardan oluşmaktaydılar. Gamma ışınları diye adlandırdığı üçüncü ışınsa, yüksek frekanslı bir elektromagnetik radyasyondu. İngiliz kimyacı **Frederick Soddy**'le birlikte yaptığı sonraki deneylerde **Rutherford**, toryum ve uranyum gibi elementlerin radyoaktif bozunma sırasında kendiliklerinden birtakım başka ara elementlere dönüştüklerini ortaya çıkardı. Her ara element kendi kendine sabit bir hızla parçalanıyordu. Öyle ki, baştaki miktarın yarısı belirli bir süre içersinde radyoaktif bozunmaya uğruyordu. **Rutherford**, bu süreye elemenin "yarı ömrü" adını vermişti.

Rutherford'un buluşları epey gürültü kopardı. Onun düşünceleriyle alay eden bilim adamları, elementlerin değişime uğraması kavramını ortaçağ simyasıyla bir tutuyorlardı. 1904 yılında bu alanda klasik bir eser olan "**Radyoaktivite**" adlı kitabı yayınlanınca, olağanüstü başarıları **Rutherford**'a hakettiği uluslararası ünü kazandırdı.

Gençliğindeki sıkı çalışma sevgisini sürdüren **Rutherford**, yedi yıllık süre içinde 80'den çok bilimsel makale yayınladı. Bunların en önemlileri alfa ve beta radyasyonlarının araştırılmasıyla ilgiliydi. Çalışmaları sonunda **Rutherford**, bilime yaptığı en





büyük katkı olan atomun nükleer modelini geliştirdi.

Atomu incelemek için bir yol bulmak isteyen **Rutherford**, ne olacağını görmek için atomu bombardımana tutmaya karar verdi. Ancak, daha önce uygun bir bomba bulmalıydı. Bu öyle bir şey olmalıydı ki, kendisi de hedefi kadar küçük olmalıydı. Alfa parçacıklarından oluşan bir ışın demetini kullanmayı kararlaştıran **Rutherford**, buna uygun kaynak olarak da radyum elementini seçti. 1909 yılında bir santimetrenin 1/6000'i kalınlığındaki altın bir yaprağı alfa parçacıklarından oluşan ince bir ışın demetiyle bombardımana tutuğu tarihi deneylerine başladı. Parçacıklardan çoğu, incecik yapraktan dümdüz geçip gidiyordu. Bu arada bazıları da, sanki katı bir şeye çarpmışçasına sapıyorlardı. Yaprağın içindeki atomlarla çarpışan parçacıkların saçılma düzenini inceleyen **Rutherford**, atomların iç

Karbon-14 yöntemiyle kemiklerin yaşlarının saptanması. Rutherford'un radyoaktif elementlerin yarı ömürleriyle ilgili buluşu arkeolojik ve jeolojik örneklerin yaşlarının saptanmasında kullanılır. Radyoaktif karbon-14'ün toplam karbon miktarına oranı, örneğin yaşıyla bağlantılıdır. (Üstte sağda)

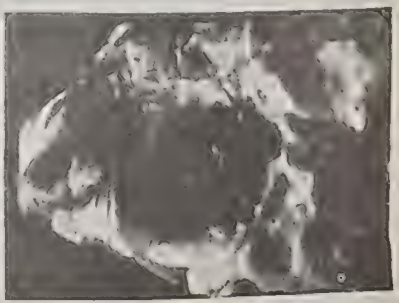
Rutherford ve alfa parçacıkları yayan aygıtı. (Ortada)

Uranyum cevheri. (Altta sağda)

yapılarının ayrıntılı bir modelini çıkarabileceğini gördü. Atomun tüm artı yükünün ve kütlesinin çoğunun atomun bütününün 10.000'de biri çapındaki küçük bir çekirdekte toplandığı sonucuna vardı. Eksi yüklü elektronlarsa tıpkı güneşin çevresindeki gezegenler gibi çekirdeğin çevresindeki yörüngelerde dolaşıyorlardı.

Rutherford'un küçük bir güneş sistemini andıran atom modeli atom fiziğinde sonradan yapılan gelişmelerin temelini oluşturmuştur. Karmaşık matematik kuramlarla birtakım değişikliklere uğramasına karşın, bu model günümüzde hâlâ atomun yapısını açıklayan yalın ve çok değerli bir yöntemdir.

Rutherford'un sıcakkanlı ve neşeli kişiliği yaşamı boyunca kendisine birçok dost kazandırmıştı. Almanya'da Naziler'in yönetime geçmelerine şiddetle karşı çıkmıştı. 1930'larda, yaşamının son yıllarında Nazi baskısından kaçan Yahudi mültecilere yardım etmişti. 1931 yılında **Baron Rutherford of Nelson** unvanıyla onurlandırıldı.



Guglielmo Marconi
1874 - 1937

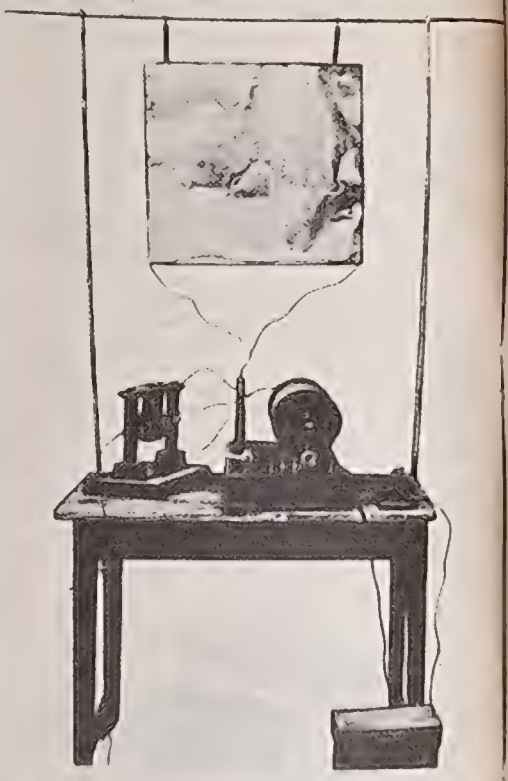
Bilgelenme

Birçok bilim adamı, telsiz ya da radyo yayınlarına kuramsal ve uygulama yönlerinden çok önemli katkılar yapmışlardır. Ancak tüm bu düşünceleri, kendininkini de katarak bir araya toplayan ve ilk çalışır radyotelgrafı gerçekleştiren, İtalyan fizikçi **Guglielmo Marconi** olmuştur.

1860'larda İngiliz bilim adamı **James Clerk Maxwell**, ısı ve ışık ışınlarının elektromagnetik yapılarına işaret ettikten sonra, uzayı kapladığına inanılan esir içinde elektromagnetik radyasyon elde etmenin olasılığından söz etmişti. Yirmi yıl sonra, Alman fizikçi **Heinrich Hertz**, bu ışınların varlığını kanıtlamış ve bunlara "**Hert Dalgaları**" denilmişti. Hertz, iki madeni top arasında kıvılcım çaktırdığında bunlar, ortasında bir boşluk olan madeni bir çember tarafından toplanıyorlardı. Küçük kıvılcımların bu boşluktan atladığı görülüyordu. İlerki yıllarda bu konuda çalışma yapanlar, Hertz dalgalarının yayıldığı mesafeyi daha da uzatmayı başardılar. 1894 yılında İngiliz bilimadamı **Sir Oliver Lodge**, 800 metreyi aşkın bir mesafeye Mors alfabesiyle işaret yollamayı başarmıştı.

Hertz ve **Lodge**, bu olağanüstü olayı bilimsel bir merakla ele alırken, bazı kişiler uygulanabilirlik yönünden konuya yaklaşıyorlardı. Rus fizikçi **Alexandr Stepanovich Popov**, ki kendi ülkesinde radyonun gerçek kurucusu kabul edilir, Hertz dalgalarının uzun mesafelerde gemiler arası haberleşmede kullanılabileceğini görmüştü. 1895 yılında, atmosferdeki elektromagnetik dalgaları araştırmak için bir alıcı yaptı ve bunun atmosferde yapay olarak yayılacak sinyalleri de alabileceğini ileri sürdü. Bir yıl sonra St. Petersburg (şimdi Leningrad) Üniversitesi'nde bir gösteri düzenledi. Bu gösteri sırasında, değişik noktalar arasında haberler yollandı ve haberler alındı.

Bu arada, 1894 yılında İtalya'da, genç bilim adamı **Guglielmo Marconi**, herkesten bağımsız olarak çalışmalarını yürütmekteydi. **Marconi**, zengin bir İtalyan toprak ağası baba ile İrlandalı bir annenin oğluydu. Eğitimini **Leghorn Teknik Okulu**'nda bitirdi ve fiziğe ilgisi ilk burada gelişti. Deneylerine



İlk radyo deneyleri sırasında Marconi'nin kullandığı radyo verici aygıtının maketi. (Sağda)

ise Bologna yakınlarındaki evlerinde başladı.

Marconi, vericinin bir ucunu, bir direğin tepesindeki madenî levhaya uzatılan uzun bir tele, öbür ucu da toprağa bağlarsa sinyal alanını genişletebileceğini gördü. Buna benzer bir düzenleme de, ki bu gerçekte telsiz anteninin ilk örneğiydi, alıcıya bağlanıyordu. 1895 yılının eylül ayında görüş alanı dışında kalan ve arada bir de tepe bulunan bir mesafeye sinyal göndermeyi başardı. Ayrıca anten çevresinde çok ince, madeni levhalar kullanıldığında, radyo dalgalarının dar ışınlar halinde yansıtılabileceğini de buldu. İtalya hükümeti, **Marconi**'nin çalışmalarıyla ilgilenmeyince, 1896 yılında Londra'ya geçti. Orada İrlandalı yeğeninin yardımıyla ilk patentini aldı. İngiliz Posta Kuruluşu'nun çalışmalarına gösterdiği ilgiyle de yöntemini daha da geliştirdi ve 14 kilometre uzaklığa sinyal göndermeyi başardı. Yine yeğeniyle birlikte **Telsiz Telgraf ve Sinyal Şirketi**'ni kurdu, radyotelgrafın neler yapabileceğini sergilemeye başladı.

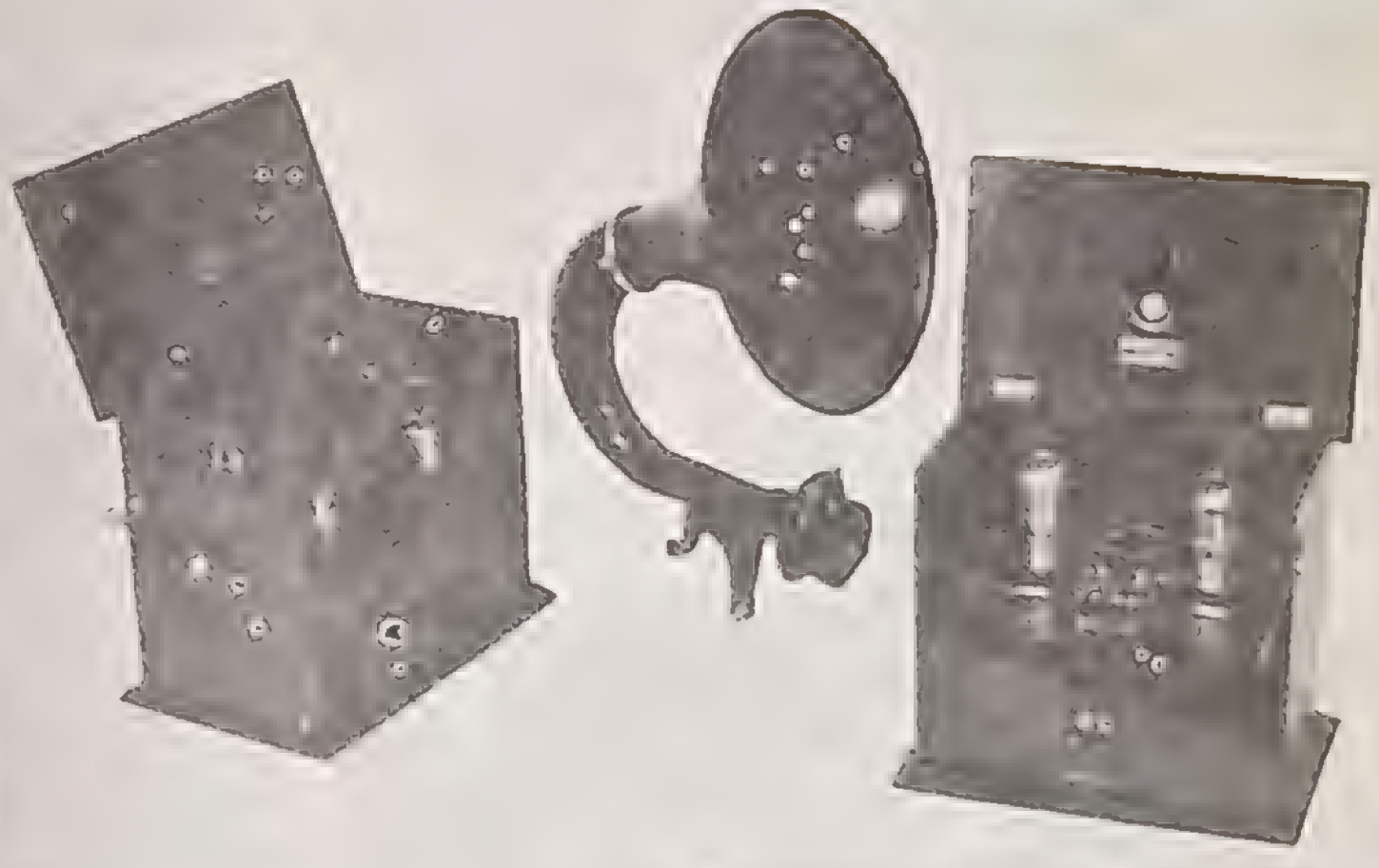
1901'de Marconi, Newfoundland'de, Atlantiğin ötesinden, Cornwall'den yollanan ilk telsiz sinyali alacak aygıtın başında. (Altta)

1899 yılında büyük bir başarıyla bir telsiz istasyonu kurdu ve Manş Denizi'nin ötesinde, 31 mil uzaklıktaki bir Fransız istasyonuyla bağlantı sağlandı.

O sıralarda yeryüzünün küreselliğinin radyo yayınlarını 300 kilometreyle sınırlayacağı, daha ötelere yayın yapılamayacağı düşünülüyordu. 1901 yılı, 11 Aralığında Marconi, Cornwall'de Poldhu'dan 3000 kilometre ötede Newfoundland'de St. John'a yayın yapmayı başarınca ortalık birbirine girdi. Marconi, bu iş için tel alıcı yerine, içi demir talaşıyla dolu bir cam tüp olan dalga alıcısı kullanmıştı. Böylece de radyo dalgalarını iletebilmişti. O günlerde uzun mesafelere yayın olayı için hiçbir bilimsel açıklama yapılamıyor ve atmosferin üst tabakalarından — iyonosferden — elektromanyetik dalgaların geri yansıtıldığı varsayılıyordu.

Radyo yayınlarının başlatılıp geliştirilmesi konusunda Marconi, öteki buluş sahiplerinden daha çok katkıda bulunmuştu. Sürekli olarak yenilikler getirmiş, özellikle

Deney için kullanılan bir verici istasyonu. Araba hareket halindeyken anten geriye doğru yatıyordu. Marconi ve Profesör John Ambrose Fleming arabanın arka tarafındalar. Fleming diodu bularak radyonun gelişmesine önemli bir katkıda bulunmuştur. İçindeki hava boşaltılmış olan ve içinde biri sıcak diğeri soğuk iki elektrot bulunan bir tüp olan diod akımın tek yönde geçmesini sağlayarak düzenleyici görev yapmaktaydı. (Altta solda)



daha kısa dalga uzunluğu elde etmek için yansıtıcıların kullanılmasında önemli buluşlar yapmıştır. Reflektörler daha güçlü sinyaller verirken, bunların engellenmesini de zorlaştırıyorlardı. İngiltere'de kurduğu Marconi Telsiz Telgraf Şirketi, günümüzde de çalışmalarını sürdürmekte olup dünyanın önde gelen elektronik üretim merkezlerinden biridir. 1909 yılında Marconi, Karl Ferdinand Braun ile ortaklaşa Nobel Fizik Ödülü'nü kazanmıştır. Braun, ilk Marconi radyo verici istasyonlarının alanlarını geliştirecek çok önemli buluşlar gerçekleştirmişti.

1922 yılında piyasaya çıkarılan ve kulaklıkla dinlenebilen Marconiphone radyo alıcısı ilk radyolardandı. (Üstte)

Aynı anda birkaç mesajı birden alabilen bir Marconi Syntonic alıcı. (Altta solda)

Triod, Amerikalı Lee de Forest'in 1906 yılında bulduğu tiroid çok zayıf sinyalleri yükselterek çok yüksek güç düzeyine gelmelerini sağladı. (Sağda)

Albert Einstein
1879 - 1955

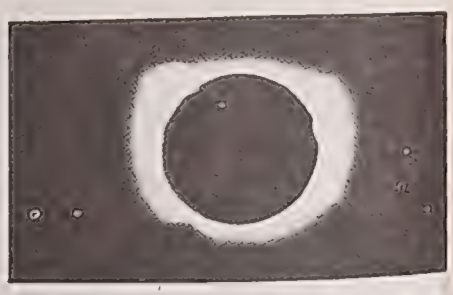
Yaşamı boyunca insanlık tarihinin en güçlü ve en yaratıcı aydını olmak niteliğini kazanan Alman asıllı, Amerikalı fizikçi **Albert Einstein**, günümüzde en çok **Genel Görecelik Kuramları (İzafiyet Teorisi)** ile tanınır. Bu kuramları geliştirirken **Einstein**, bilim için temel oluşturan en önemli düşüncelerden bazılarını yeniden incelemiş ve uzayın, zamanın yapısına, doğasına yepyeni bir görüş açısı getirmiştir.

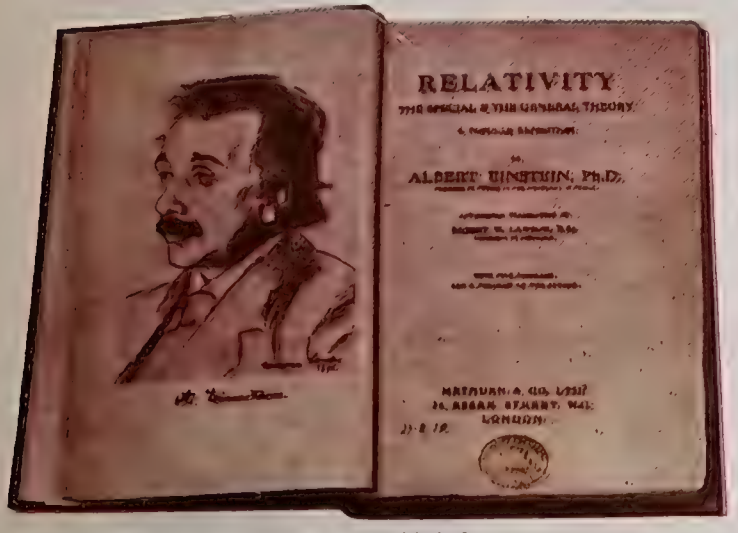
Almanya'da Ulm'da doğan Einstein, okul günlerinde hiç de parlak bir öğrenci değildi. Boş zamanlarında keman çalmasını öğrendi ve bu konuda çok yetenekli olduğunu kanıtladı. Yaşamının sonuna kadar derin bir müzik sevgisi hiç azalmadan sürdü. 1890'larda ailesi Almanya'dan ayrılıp İsviçre'ye geçtiler ve **Einstein** eğitimini burada bitirdi. Olağanüstü ileri olduğu matematik dışında, notları son derece düşüktü ve üniversitede görev almak için harcadığı çabalar boşa gitti. Sonuçta, Bern kentindeki bir patent bürosuna yardımcı kâtip olarak girdi.

Yaptığı iş, **Einstein** için öylesine kolaydı ki, boş zamanlarında kendi araştırmalarına yöneldi. Bu iş için gerekli olanlar bir kalem ve bir kâğıttı. Laboratuvarı da kendi beyniydi. **Einstein**, bilimin temellerini sarsan kuramı geliştirmekte ilk adımları atmaya başladı. İşe, varolduğu sanılan esir içindeki ışık hızıyla ilgili **Michelson Morley** deneyi ve son derece ilginç olan olumsuz sonuçlarını yeniden gözden geçirmekle başladı. O güne erişen düşünceleri yeniden ustalıkla ele alarak ve matematiğin onu yönelttiği yönde ilerleyerek **Einstein**, uzayın yepyeni bir görüntüsünü ortaya koydu. 1905 yılında, Einstein, "**Özel Görecelik Kuramı**" adını verdiği kuramını yayınladığında, Newton devrinden o güne dek ulaşan zaman ve uzay kavramlarına karşı çıktı. İki yüz yılı aşkın bir süreden beri bilim adamları, sorgusuz sualsiz, kütle, uzunluk ve zaman gibi ölçümlerin temel niteliklerinin kesin ve değişmez olduğuna inanmışlardı. Oysa **Einstein**, tüm bunların büyük ölçüde, gözlemciyle gözlediği şey arasındaki göreceli (relatif) harekete bağlı olduğunu gösterdi.

1915 yılında **Genel Görecelik Kuramı**'yla, uzayın yapısının matematiksel tanımını verdi. **Einstein**, evrenin sürekli uzay ve zamandan oluştuğunu ve bu olgunun karmaşık dört boyutlu bir eğri biçiminde olduğunu ileri sürdü. Bu kavranması güç düşüncenin yol açtığı sonuç, ilk kez Newton'un tanımladığı çekim gücünü, uzayın dokusu içindeki belirli bölgelerdeki eğriliğin yaratmasıydı. Bu eğriliğe de, uzaydaki yıldızlar ve gezegenler gibi büyük kütle birikimleri neden olmaktaydı.

Güneş tutulması. Güneş tümüyle ayın arkasında kalıyor. Einstein, Genel Görecelik Kuramı'na dayanarak güneşin yakınından geçen ışık ışınlarının Newton fiziğinde hesaplananın iki katı kadar sapacaklarını ileri sürdü. Bunun nedeni, güneşin yarattığı yoğun çekim alanıydı. Güneş ve ay tutulmaları üzerinde yapılan ayrıntılı çalışmalar bu düşüncenin tümüyle gerçek olduğunu ortaya çıkardı. (Sağda)





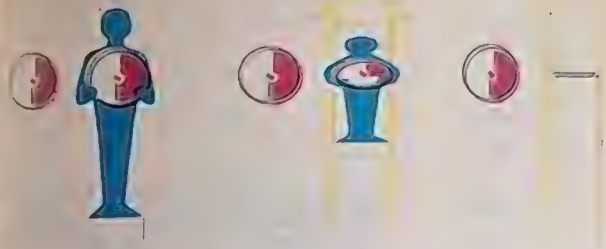
Einstein'ın "Görecelik: Özel ve genel kuram" adlı kitabının 1920'de yayınlanan ilk İngilizce baskısı. (Üstte)

Bu yeni kuram olağanüstü tartışmalara yol açtı: Birçok bilimadamı **Einstein**'ın çalışmalarını anlaşılamaz diye nitelendirirken, kuramları matematik açıdan izleyebilenler bile, sağduyuya böylesine ters düştüğü için sonuçları kabul etmeye yanaşmıyorlardı. **Einstein**, kuramını kendi zihninde yaratıp geliştirdiği halde, bazı basit deneylerle bunu kanıtlayabileceğini biliyordu. **Einstein**'ın düşüncelerini yayınlaması tartışmalara yol açmış, 1919 yılında ileri sürdüklerini kanıtlaması büyük olaylar yaratmıştı.

Einstein, birdenbire gelen ve onu saran ün havasından şaşkınlığa düşmüş, istese de istemese de dünya çapında önemli bir kişi olmuştu. Toplum onu eşi bulunmaz bir dâhi olarak görüyor, adı en büyük entelektüel yeteneğe sahip kişi olarak anılıyordu.

İlk çalışmasının basılmasından 9 yıl sonra, 20 yıl süreyle görev yaptığı Berlin Üniversitesi'nde Fizik Profesörlüğünü üstlenmesi için çağrı aldı. Bu yıllar içersinde konferanslar vermek için tüm Avrupa ve Amerika'yı gezdi. Konferanslarında yalnızca çalışmalarından değil, aynı zamanda toplumsal sorunlardan ve politik konulardan da söz ediyordu. Her ne kadar toplum karşısına çıkmaktan hoşlanmıyorsa da, Almanya'da Nazilerin yükselmesini engellemek, Yahudiler için Filistin'in anayurt ol-

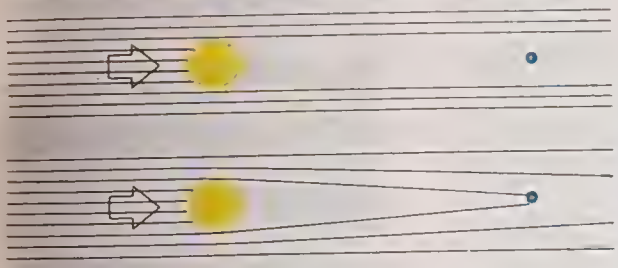
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



"Einstein zor değil, inanılmazdır"

Görecelik Kuramı'nın doğurduğu sonuca göre hareket eden cisimlerin kütleleri artar, boyları küçülür ve zamanda yavaşlama görülür. Işık hızında cismin kütlesi sonsuza ulaşır, boyu sıfıra iner ve zaman durur. Bu önermeler yüksek hızdaki parçacıklar üzerinde yapılan çalışmalar sonunda kanıtlanmıştır.

Çekim gücünün bir uzay eğrisi olarak açıklanması sonucu, ışığın da, katı cisimler gibi, bu çekimden etkilenmesi gerekiyordu. 1918'deki güneş tutulması sırasında yapılan gözlemler güneşin yakınından geçen yıldız ışıklarının gerçekten eğik bir yörünge izlediklerini ortaya çıkardı.



masını sağlamak uğruna adını ve ününü kullanıyordu. Pasifist ve öteki hümanist hareketleri her zaman destekliyordu.

1933 yılında Naziler, egemenliği ellerine geçirdiklerinde, **Einstein**'in yurt dışında olmasından yararlanarak tüm varlığına el koydular ve onu Alman yurttaşlığından çıkardılar. Kendi yurdundan kovulan bilimadamını Amerika Birleşik Devletleri bağrına bastı. Aynı yıl **Einstein**, New Jersey'de, **Princeton Yüksek Çalışmalar Enstitüsü**'ne katıldı ve ömrünün sonuna kadar burada kaldı.

Einstein, Amerika'ya yerleştikten sonra Hitler tarafından **"Hiçbir Yahudi Görecelik Kuramını ortaya atamaz"** sözleriyle yıpratılmaya uğraşıldı. Nazi diktatör saldırılarını daha da ileriye götürerek, **Einstein**'in bu kuramla kavramları, düşünceleri I. Dünya Savaşı sırasında ölmüş bir Alman subayının notlarından çaldığını ileri sürdü.

1939 yılında Amerikalı bilim adamları, **Görecelik Kuramı**'nın Alman bilim adamları tarafından yeni, öldürücü bir silahın yapımında uygulanmasından korkmaya başladılar. Bu korkuları, kuramın, kütlenin doğrudan doğruya enerjiye dönüşebileceğini ve en küçük bir kütlenin olağanüstü miktarda enerji verebileceğini göstermesi konusundan kaynaklanıyordu. Bu da son derece güçlü yeni bir bombanın yapımına olanak sağlayacaktı. Yeni bir dünya savaşının tehdidi altında, Amerikalı bilim adamları, **Einstein**'ı Başkan Roosevelt'e bir mektup

Ölümünden kısa bir süre önce Einstein. (Üstte sağda)

Merih'e gönderilen Voyager insansız uzay aracı. Milyonlarca kilometre yol kateden gezegenlerarası insansız uzay araçlarının yolculukları Einstein'in denklemlerine göre planlanır. (Altta sağda)

Einstein'ın ünlü denklemine göre maddenin içindeki enerji maddenin kütlesiyle hızının karesinin çarpımına eşittir. Bu olgu bilim adamlarının atom bombasıyla ilgili çalışmalarının temelini oluşturmuştur. (Altta)

$$E=mc^2$$

yazmaya ve Amerika Birleşik Devletleri'nin bir karşı silah gerçekleştirmesi gerektiğini önermesi için razı ettiler. Barışçı düşünceleri ve Nazi vahşetine karşı duyduğu derin nefret arasında kalan **Einstein**, bu işe razı oldu, çünkü bu silahların caydırıcı olmaktan başka bir amaçla kullanılabileceğine inanmıyordu. Ne var ki, onun mektubu doğrudan ilk atom bombasının yapımına ve bu bombanın 1945 yılında Japonya'ya karşı kullanılmasına yol açtı. **Einstein**'ın bombanın atılmasını engellemek için yaptığı tüm çabalar boşa gitmişti.

Einstein, son yıllarını yarı emekli olarak geçirdi. Yine Princeton'da çalışmalarını ve öğretim üyeliğini sürdürüyordu. Ölümüne dek, zekâsına duyulan saygı ve olağanüstü duyarlı hümanistliğine duyulan sevgiyle dünyanın en çok hayranlık duyduğu bilim adamı olarak yaşadı.

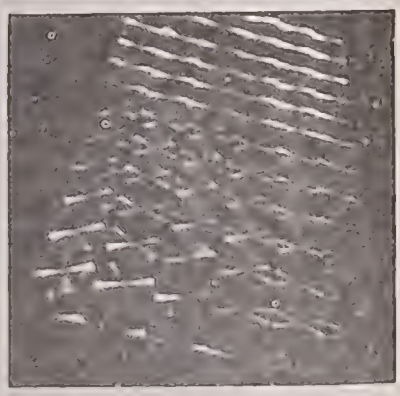
Max von Laue
1879 - 1960

Fizik

Alman fizikçi **Max von Laue**, modern X-ışınlarıyla kristalografi bilimini kurmuştur. Kristalin düzgün iç yapısının X-ışınlarını saptırarak kendine özgü kırılma düzenleri oluşturduğunu ortaya çıkararak, hem X-ışınlarının ışığa çok benzeyen dalgalar olduğunu kanıtlamış, hem de birçok kristalin ve kristal yapılı maddenin iç yapılarını incelemek için bir yöntem geliştirmiştir.

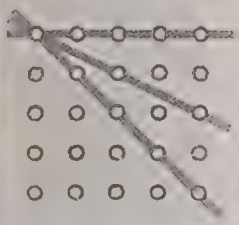
Bir subayın oğlu olan **von Laue**,Coblenz yakınlarındaki **Pfaffendorf**'da doğdu. Babasının görevi gereği bir yerde birkaç aydan fazla kalamadıklarından **von Laue**, çok sayıda okul değiştirdi. Strasbourg'dayken bilime karşı olan ilgisi uyandı. 1899 yılında kuramsal fizik dalında öğrenim yapmak üzere Strasbourg Üniversitesi'ne girdi. 1903 yılında doktorasını tamamladığında başarılı bir akademik meslek yaşamına başlamaya hazırdı.

1909 yılında **Münih Üniversitesi**'nde öğretim üyeliğine başlamasından kısa bir süre sonra, kendisine uluslararası bir ün kazandıracak araştırmasına başladı. 1895 yılında X-ışınlarının bulunuşundan beri bilim dünyası bu konuda bir çelişki içindeydi. Birtakım araştırmacılar, X-ışınlarının parçacıkların akışından oluştuğunu ileri sürerken, öbürleri bunların ışığa benzer bir tür dalga olduğunu savunuyorlardı. **Von Laue** de, X-ışınlarının ışığa benzer dalgalar olduğu görüşündeydi. Yalnız bunların dalga boylarının çok daha küçük olduğunu düşünüyordu. Sonunda bu savı kanıtlayacak bir deney tasarladı. Uzun yıllardan beri bildiğimiz görülebilen ışığın kırılma düzeni denilen



Geleneksel bir kırılma ızgarasının üzerinde oyulmuş bir dizi ince çizgi vardır. Çizgiler arasındaki uzaklık görülebilir ışığın dalga boyuyla oranlıdır. (Sağda)

Beyaz ışığın renkli bileşkeleri kırılma ızgarasında değişik açılarda yansıyarak bir tayf oluşturuyor. (Ortada sağda)



Işığa göre çok daha kısa olan X-ışını dalga boyları, kristalin içindeki atomlar arasındaki uzaklıkla orantılıdır. (Yukarda)

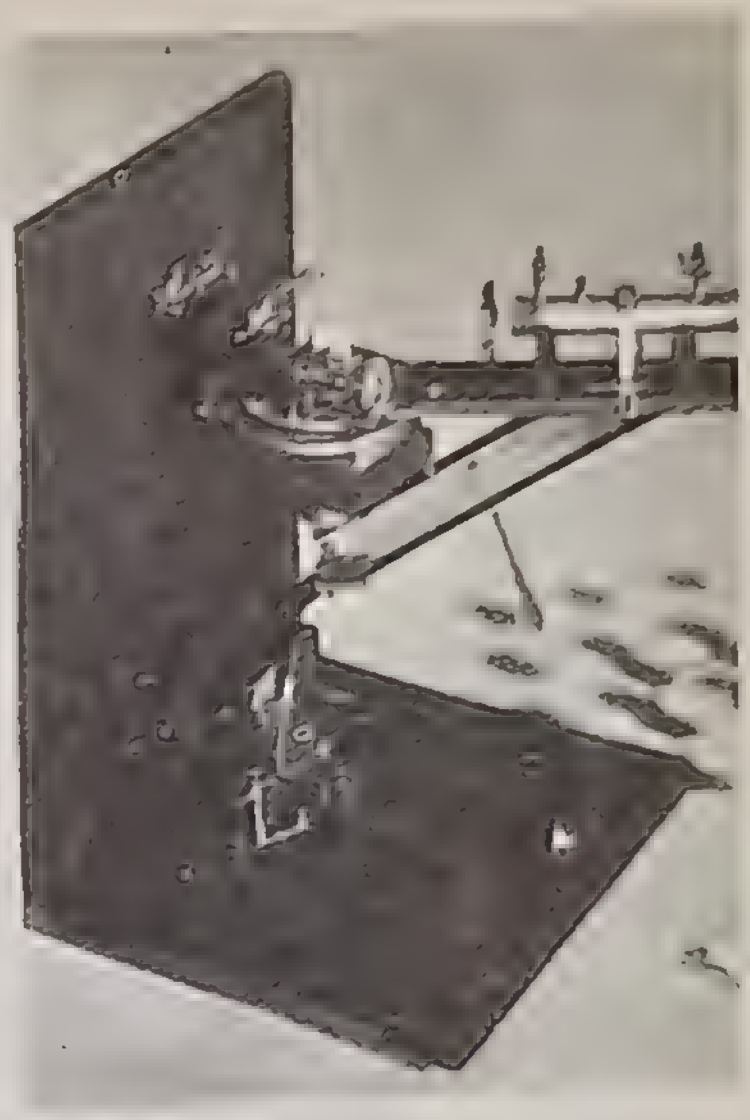
Von Laue (soldaki) Münih Üniversitesi'ndeki arkadaşlarıyla. (Sağda)

ışık ve gölgelere ayrıştırılarak dalga boyunun hesaplanabileceği biliniyordu. Bu iş için üzerine belirli aralıklarla paralel çizgiler oyulmuş bir cam kullanılıyordu. Kırılma düzeninin ortaya çıkması için dalga boyu küçüldükçe çizgiler arasındaki uzunluğun da küçülmesi gerekiyordu. **Von Laue**, eğer X-ışınları ışığa benzeyen, ama çok kısa dalga boylu bir tür radyasyonsa, bir kırılma düzeni ortaya çıkarabilecek ızgara sisteminindeki ince çizgilerin ancak mikroskop altında çizilebileceğini biliyordu. O sıralarda daha böyle bir teknik olmadığı için von Laue, belki de böyle bir ızgara sisteminin doğanın kendisinde var olabileceğini düşündü. Herhangi bir kristalin içindeki atom tabakaları insan eliyle çizilmiş çizgiler kadar düzgün ama, ondan çok daha sık aralıklarla düzenlenmiştir. **Von Laue**, bir kristalin içinden geçirilecek X-ışınlarının kırılma düzenini oluşturacağı sonucuna vardı. Çünkü kristalin içindeki doğal ızgara sistemi aslında üç boyutlu atom sıralarıydı. Ortaya çıkacak kırılma düzeni son derece karmaşık olacaktı ama, bir fotoğraf levhasında saptandığında X-ışınlarının yapısını hiç kuşkuya yer bırakmadan kanıtlamış olacaktı.

1912 yılında **von Laue**, düşündüklerini kanıtlamak amacıyla çinko sülfat kristali kullandığı deneyine başladı. Sonuçlar olağanüstü bir başarı sağladı. Fotoğraf levhasının üstünde parlak noktalardan oluşan karmaşık düzen kusursuz bir kırılma düzeniydi.

Von Laue'nin deneyini izleyen yıllarda bilim adamları geliştirdiği tekniği iyice benimsediler. Bilinen yapıdaki kristaller kullanılarak ve bunların ortaya çıkardığı kırılma miktarları ölçülerek X-ışınlarının dalga boyları artık hesaplanabiliyordu. Daha da önemlisi, bu kez bilinen dalga boyundaki X-ışınları kullanılarak bilinmeyen kristallerin iç yapıları hakkında bilgi edinilebiliyordu. **Von Laue'nin** çalışmalarının bu alandaki uygulamaları kristal kimyasında çok önemli gelişmelere yol açmıştır. Son yıllarda da en önemli biyolojik moleküllerin, örneğin nükleik asitlerin yapıları bu tekniklerle anlaşılabilmiştir.

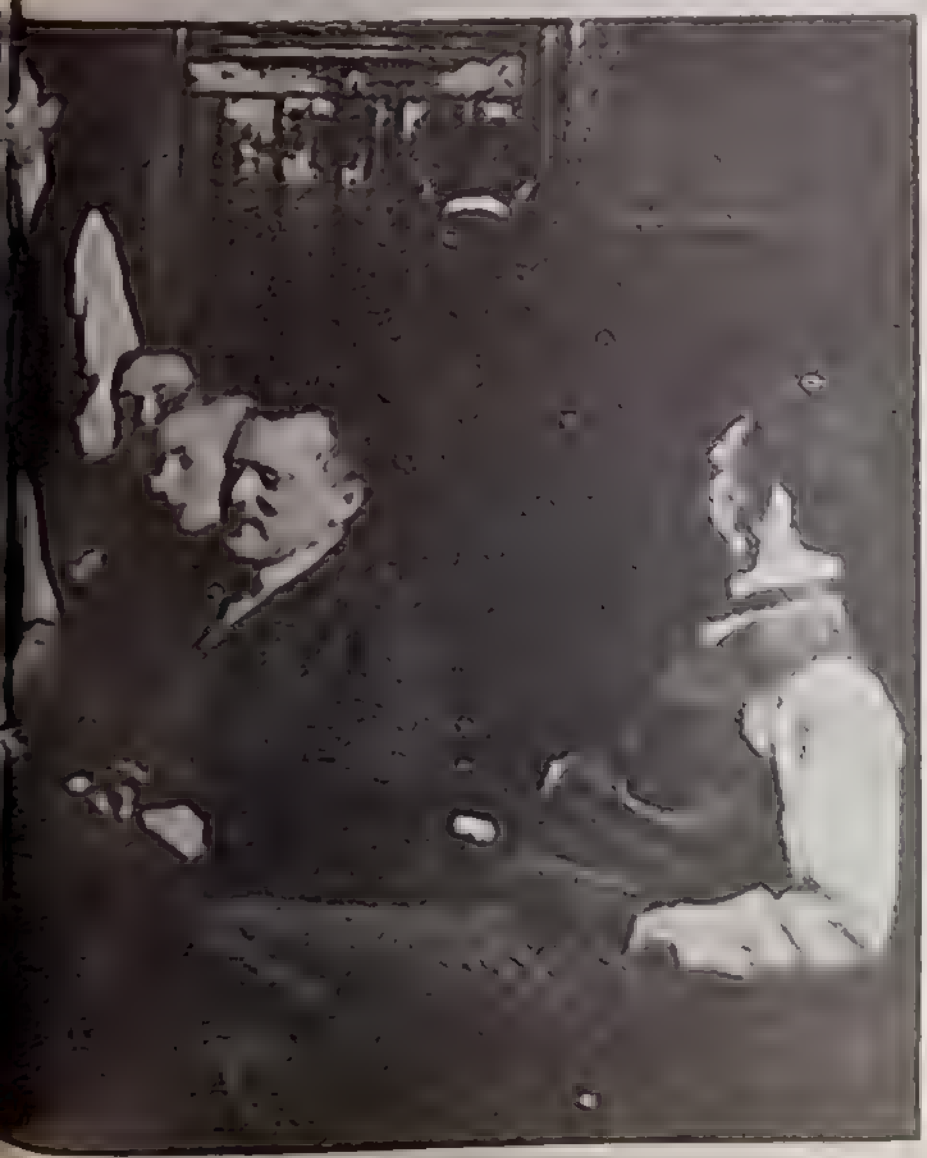
Von Laue, Berlin Üniversitesi'nde kuramsal fizik profesörü olmasından kısa bir süre sonra, 1914 yılında Nobel Ödülü aldı. İkinci Dünya Savaşı'nın başlarında Nazi yönetimini protesto amacıyla istifa edene kadar Berlin Üniversitesi'ndeki görevinde kaldı. Hitler'in devrilmesinden sonra akademik yaşama döndü ve **Max Planck** Enstitüsü'nün savaştan sonraki ilk yöneticisi oldu.



Tek bir silikon kristalinin X-ışınlarıyla çıkarılmış kırılma düzeni. (Üstte)

William Henry Bragg ve oğlu William Lawrence Bragg'in ilk kristalografi ölçmelerinde kullandıkları X-ışını iyonizasyon spektrometresi. Bragg'lar X-ışınıyla kristal yapılarının incelenmesi çalışmalarının öncüleriydi. (Yukarda sağda)

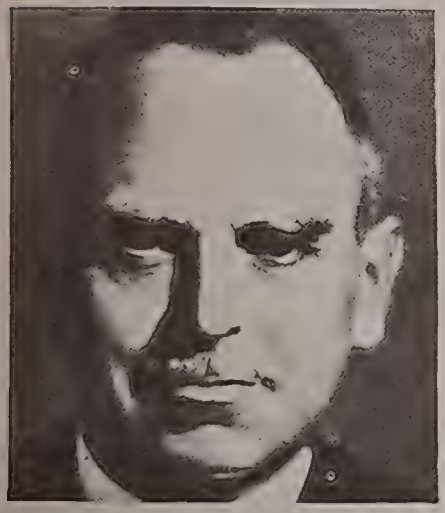
Von Laue (solda) ve Werner Heisenberg, 1959. (Altta)



Otto Hahn
1879 - 1968

Hahn, Frankfurt'ta doğdu ve Marbourg Üniversitesi'nde fen dallarında öğrenim yaptı. Çok parlak bir kuramcıydı ama, hiçbir zaman peşini bırakmayan bir alçakgönüllülük duygusunun altındaydı. Bu duygu ilerki yıllarda kendini olduğundan küçük görmesine, hatta en önemli buluşlarını açıklayamamasına yol açmıştı. 1901 yılında fen dalında doktorasını aldıktan sonra birkaç yıl Londra'da Cambridge'de en seçkin bilim adamlarıyla çalıştı. 1906 yılında Almanya'ya döndükten kısa bir süre sonra çok onurlu bir görev olan Kaiser Wilhelm Kimya Enstitüsü'nün yöneticiliğine getirildi.

Alman fizikçi ve kimyacı **Otto Hahn**, ilk nükleer reaktörün yapımına yol açan çok önemli bir buluş yapmıştır. Yaşamı boyunca dostu ve çalışma arkadaşı olan **Lise Meitner**'le birlikte ağır elementlerin atom çekirdeklerinin daha küçük çekirdeklere parçalanabileceklerini ve bu işlem sırasında çok büyük ölçüde enerjinin açığa çıkacağını bulmuşlardı.



Zincirleme bir nükleer reaksiyon. (Sağda)

Lise Meitner, 1949 yılında. (Ortada solda.)

Hahn'ın nükleer parçalanmayı açıklarken kullandığı aygıtlar. (Altta)

Göreceli olarak kararlı bir atom olan uranyum 235'in çekirdeği bir fazla nötron alıyor ve ânında atom çok kararsız bir atom olan uranyum 236'ya dönüşüyor.

Çekirdek patlamalara bölünürken çok sayıda nötronu dışarı fırlatıyor. Bunlar da çevredeki diğer uranyum atomlarının çekirdeklerini bölüyor.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Araştırmalarının ilk yılları sonunda Hahn'ın atomun yapısı, özellikle de atomun çekirdeğine karşı yaşamı boyunca sürecek ilgisi ortaya çıktı. Kaiser Wilhelm Enstitüsü'ne atanmasından kısa bir süre sonra Avusturya doğumlu fizikçi **Lise Meitner**'le tanıştı. **Meitner**'le **Hahn** arasında 30 yıldan çok sürecek olan bir bilimsel araştırma ortaklığı başladı. **Meitner**, güçlü kişiliğiyle kusursuz bir biçimde **Hahn**'ı tamamlıyordu. Kendine güven duygusuyla dolu olan **Meitner**, birlikte yürüttükleri araştırmalar sırasında çok çekingen olan **Hahn**'ı sürekli destekliyordu. İkisi birlikte atomun çekirdeğiyle ilgili bilgilerimize çok önemli katkılarda bulundular.

1938 yılında **Meitner**'in Almanya'dan ayrılmaya zorlanarak İsveç'e yerleşmesinden bir süre sonra **Hahn** da en önemli buluşunu gerçekleştirdi: Birkaç yıldır nötron bombardımanı altında uranyum atomları-

nın davranışlarını incelemekteydi. Uranyum atomunun bir başka elementin atomlarına dönüştüğünden kuşkulanmaktaydı. **Hahn**, bir dizi özenli deney sonunda gerçekten de yeni bir elementin ortaya çıktığını gösterdi. Bu baryum elementinin radyoaktif bir türüydü. Çok sayıda proton ve nötrondan oluşan büyük bir çekirdeği olan uranyum atomu çok ağırdır. Nötron bombardımanı altında bu çekirdekler çok daha hafif bir elementin atomlarına dönüşmekteydi. **Hahn**, bu olayın ancak tek bir açıklaması olduğunu düşünüyordu. Uranyum atomlarının çekirdekleri gerçekten parçalanıyorlar ve bu parçalanma sonunda çok daha hafif atomların çekirdekleri oluşuyordu. Bu sırada çevreye nötronlar saçılıyor ve büyük ölçekte enerji açığa çıkıyordu. **Hahn**, bu işleme "**nükleer parçalanma**" (Nükleer fizyon) adını verdi.

Hahn, eğer bu tarihî deneylerini **Meitner**'le birlikte yapmış olsaydı, ulaştığı sonuçları hemen yayınlayacak güveni kendinde bulurdu. Ancak Naziler'in yönetime geçmesi, bir Avusturya Yahudisi olan **Meitner**'i tehlikeli bir duruma sokmuştu. O da baskıdan kaçmak için Almanya'dan ayrılıp İsveç'e sığınmıştı. Yalnız kalan **Hahn**, deneylerinin sonuçlarına getirdiği yoruma güvenemiyor, devrim yaratacak böyle bir kuramı yayınlarsa alay konusu olacağından korkuyordu. **Lise Meitner**, bir kez daha onun yerine karar verdi ve Stockholm'de sonuçları açıklığa kavuşturup **Hahn**'ın çalışmasını önemli bir bilimsel dergide yayınladı. Parçalanma işlemi sırasında uranyumun bir bölümünün büyük miktarda enerjiye dönüştüğünü de ilk kez **Meitner** görmüştü.

Derhal nükleer parçalanma işlemine dayanarak nükleer reaktörlerin çalışma ilkeleri geliştirildi. Bu alandaki ilk başarılı örnek İtalyan fizikçi **Enrico Fermi**'nin 1942 yılında Chicago'da yaptığı nükleer reaktör oldu. **Hahn**, çalışmasının barışçı bir uygulamasını ve bunun gelecekte insanlık için çok büyük yarar sağlayacağını görmekten çok hoşnuttu. Ancak Amerika'nın ilk atom bombalarını yapmakta olduğu haberleriyle bu duygusu altüst oldu. 1945 yılında Amerika, Japonya'ya atom bombası atınca, **Hahn**, derin bir sorumluluk duydu. Bir süre bu suçluluk duygusu altında yaşadı, hatta intihara bile kalkıştı. Yavaş yavaş bu duygu yerini nükleer silahların yapımına karşı gelişen bir tutuma bıraktı. II. Dünya Savaşı'nı izleyen yıllardan 1968'de ölene dek **Hahn**, nükleer teknolojinin askerî alanlarda kullanılmasına karşı ateşli bir biçimde karşı durdu.

Nükleer gücün barışçı ve savaşçı amaçlarla iki zıt biçimde kullanılışı. (Üstte sağda)

Hunterston'daki üç milyon watt kapasiteli iki reaktörü olan nükleer santral. 1945 yılında atom bombasının patlatılmasından sonra Hiroşima. (Üstte solda)

Otto Hahn ve Lise Meitner. (Altta sağda)

Sir Alexander Fleming

1881 - 1955

Tıp

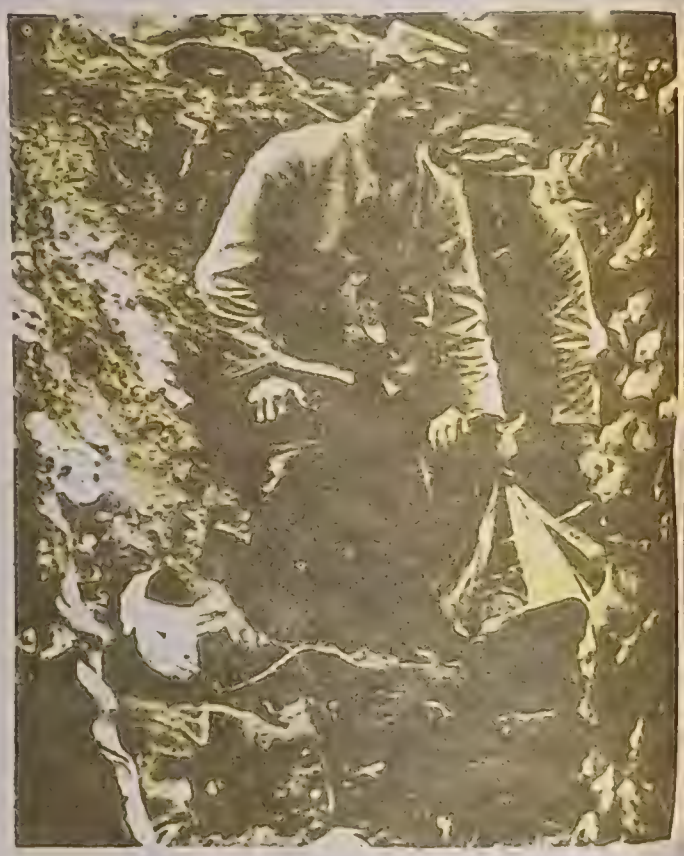
Penisilinin bulunuşu, bir laboratuvar kazası sonunda gerçekleşti. Ancak, İskoç bakteriyolog Alexander Fleming, bu kazanın sonucunu son derece hızla ve en iyi biçimde değerlendirdi. Fleming, bakterilerin yol açtığı hastalıkların tedavisinde devrim yaratan antibiyotik ilaçlar serisinin ilkini oluşturdu.

Fleming, İskoçya'da Lochfield'da dünyaya geldi. Babası çiftçilik yapardı. Kendine meslek olarak önce denizciliği seçti, dört yıl boyunca bir gemi şirketinde çalıştı. Daha sonra, tıp eğitimi yapmak üzere Londra, St. Mary Hastanesi'ne girdi. 1906 yılında buradan mezun olunca hastanede kaldı ve bakteriyolojik araştırmalar konusunda uzman oldu. Birinci Dünya Savaşı sırasında askerî tıp görevlisi olarak çeşitli hastanelerde çalıştı. O günlerde en büyük sorun iltihaplanmış yaraların tedavisiydi. Fleming, dokulara zarar vermeden enfeksiyonla başa çıkabilecek, bakteriden geliştirilmiş etkili bir ilaca ciddî olarak gerek duyulduğunun farkındaydı.

Savaştan sonra St. Mary Hastanesi'ne döndü ve bu sorun üzerinde çalışmaya başladı. 1928 yılında Fleming, öteki birçok hastalığın yanı sıra, özellikle septisemi ve apselere yol açan bakteri grubunu, stafilokokları araştırıyordu. Kısa bir tatilden döndüğünde, üzerinde duran cam tabağın devrildiğini ve kültürün atmosferdeki küften bozulduğunu gördü.

Fleming, bozulmuş kültürü atacağı sırada, vazgeçti ve bir kere incelemeye karar verdi. Küfün oluştuğu yerde bakteri hücrelerinin ölmüş olduğunu gördü. Onu şaşırtan bir diğer şey de, kültürdeki temizlenmiş bölgelerin kimyasal lizozim'in yarattığı etkilere son derece benzer olmasıydı. Bu etkili madde Fleming tarafından altı yıl önce keşfedilmişti.

Fleming, bu kaza sonucu ortaya çıkan olayın önemini kavramıştı. Penicillium mantarı ailesinden gelen küf, bakterileri yok edecek bir gizli maddeye sahipti. Gerçekte küf, yüzyıllardır halk tababetinde yani halkın kullandığı ilaçlar arasında yer almış, yaraların iyileştirilmesinde örümcek ağı ile birlikte küflü ekmek kullanılmıştı. Ne var ki, bu tedavinin hangi bilimsel temele dayandığını araştırmak hiç kimsenin aklına gelmemişti.



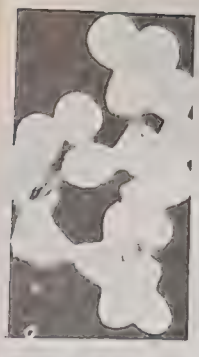
I. Dünya Savaşı sırasında ölümlerin çoğu gangren ve septisemiden dolayı oluyordu. Fleming yaraların iltihaplanmasına yol açan bakterilere karşı maddeler bulmaya çalışıyordu. (Üstte)

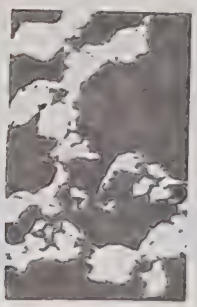
Penicillium notatum'un fotomikrografisi. Penisilin, yuvarlak sporlardan elde ediliyordu. (Karşıda)

Fleming, ikinci adım olarak, "penisilin" adını verdiği, bakteri özelliği taşıyan maddeden yeterli miktarı denemeye ve ayrıştırmaya girişti.

Aradan on yıl geçtiğinde II. Dünya Savaşı patlak verdi. Bilim adamları bir kez daha, iltihaplanan yaraları iyileştirecek, mikrop öldürücü ilaçlar için araştırmalara giriştiler. Fleming'in penisilin üzerine yaptığı ilk çalışma, Avustralya doğumlu patolog Howard Florey ile Alman biyokimyacı Ernst Chain tarafından yeniden ele alındı. O günlerde her iki bilim adamı da Oxfor-

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir





Antibiyotik tedavi görevini yerine getirirken. Stafilokok bakteri hücreleri iltihaplı yaralara ve mikroplu, kan zehirlenmelerine yol açar. Resimde, bu hücrelerin bir penisilin türevi olan kloksilinle tedavisinden önceki ve tedaviden 20 dakika sonraki durumu görülüyor. (Üstte)

Fleming'in bulduğu kültürün tahmini bir resmi. (Üstte sağda)

Üniversitesi'nde çalışıyorlardı ve ellerinde az da olsa bir miktar penisilin vardı. İlaç üzerindeki çalışmalarını yoğunlaştırdılar ve bir süre sonra da penisilinin yapısındaki değişkenliği, değişmezliğe çevirmeyi başardılar.

Ayrıca penisilinin dokular için bütünüyle zararsız olduğunu ve bünyeden hemen dışarı atıldığı için birkaç gün süreyle kullanılması gerektiğini buldular. 1940 yılında, ağır bir kan zehirlenmesi olayından hastanede yatmakta olan bir polis memuru, penisilinle tedavi gören ilk kişi oldu. Hastanın hızla iyileşmesi, penisilinin, özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde toplu üretimine geçilmesine yol açtı.

Bu arada antibakteriyal (bakterilere karşı) maddelerin yapımında kullanılmak üzere başka mantarlar da bulundu. Penisilin ve penisilin benzeri ilaçları tanımlamak üzere de "antibiyotik" kelimesi kullanılmaya başlandı. Penisilin ve türevleri yani bundan üretilen öteki ilaçlar, insanoğlu için o güne kadar kullanılan en yararlı ilaçlar oldular. 1945 yılında Fleming, Florey ve Chain, Nobel Tıp Armağanı'nı aldılar.

Kalp krizinden ölmeden bir süre önce Fleming: "Nereye gitsem, herkes bana hayatını kurtardığım için teşekkür etmeye çalışıyor. Niye böyle yaptıklarını anlamıyorum. Penisilini doğa yarattı, ben yalnızca onu buldum," demişti.

Robert Hutchings Goddard
1882 - 1945

Mühendislik

Robert Goddard, uzay çağının öncülerinden biridir. Geliştirdiği ilk sıvı yakıtlı roket, astronotları, uzay istasyonlarını ve uyduları dünya çevresindeki yörüngelerine yerleştiren dev roketlerin atasıdır.

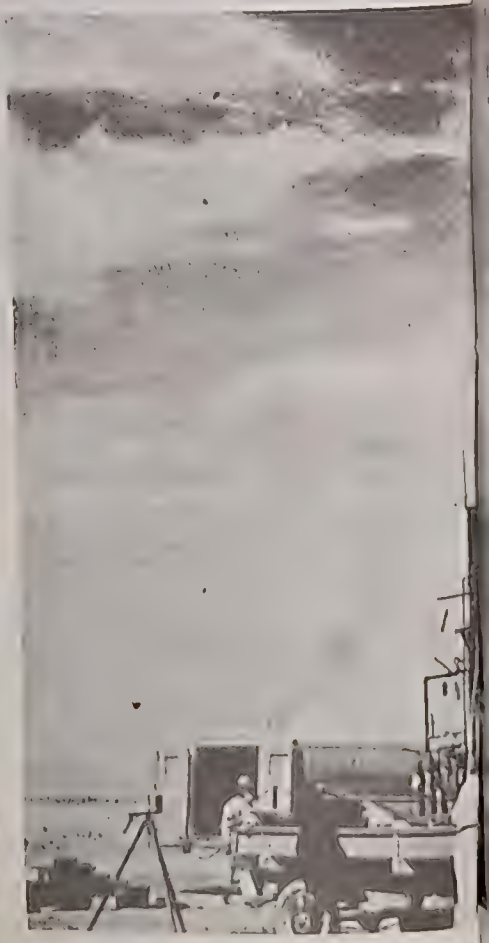
Goddard'ın çocukluğu **Boston, Massachusetts**'de geçti. Zayıf yapısı nedeniyle sık sık hastalanarak yataklara düşmesi nedeniyle düşüncelere dalacak bol bol zaman buluyordu. Bu yıllarda **Goddard**'ın en büyük düşü, insanlı uzay uçuşlarıydı. Gerçekte **Goddard**, vaktini boşa harcayan bir hayalperest değildi. Mühendislik ve fizik dallarında öğrenim görmüş ve 1911 yılında doktorasını almıştı. Derin bir fizik bilgisiyle donanmış olarak uzay uçuşlarıyla ilgili çocukluk düşlerine yönelen **Goddard**, bunları gerçekleştirmekte kararlıydı. Konuyla ilgili

yazılmış tüm yapıtları inceledi ve 1919 yılında bu alanda klasiklerden biri sayılan **"Çok Yüksek İrtifalara Erişmek İçin Bir Yöntem"** adlı kitabını yayınladı. Bu yapıtında uzaya giden yolun roketlerden geçtiğini açıkça belirtmişti.

Barutla çalışan roketler yüzyıllardır kullanılmaktaydı. Ancak bu roketler pek güvenilir ve verimli araçlar değillerdi. Hele bunlar çok ağır yüklerin uzaya fırlatılması için kesinlikle uygun değildi. **Goddard**, yeni bir tür yakıt denemeye karar verdi. Bir rastlantı sonucu aklına sıvı yakıt kullanma düşüncesi geldi. Birinde benzin, ötekinde sıvı oksijen olan iki tank yapacaktı. Bu ikisi, özel olarak güçlendirilmiş bir bölmede birleştirilip ateşlendiğinde karışımın yanmasıyla genleşen gazlar rokete olağanüstü bir itme gücü sağlayacaktı. **Goddard**, bu düşünceleri 1920'li yılların başlarında geliştirmişti.

1926 yılında **Goddard**, teyzesinin Massachusetts Auburn'deki çiftliğinde boş bir arazide ilk sıvı yakıtlı roketini denedi. Fırlatma kulesi, su borularından yapılmış basit bir çerçeveydi. Roketin boyu 120 cm. çapıysa 15 cm'ydi. **Goddard**, roketi ateşlemek için uzun bir borunun ucuna takılmış olan bir kaynak lambası kullandı. Bu ilk deneme kesin bir başarısızlıkla sonuçlandı. 1929 yılında **Smithsonian Enstitüsü**'nden küçük bir para yardımı sağladıktan sonra

1845'de bir savaşta bir roketin ateşlenişi. Patlayıcı başlıklı askerî roketler XIX. yüzyılın başlarında İngiltere'de geliştirilmişti. Bunlar 2.5 km. uzağa fırlatılabiliyordu. (Sağda)



Goddard, 1926'da projelendirip yapımını gerçekleştirdiği dünyanın ilk sıvı yakıtlı roketinin yanında. (Altta)

New Mexico, Roswell'deki atölyelerinde Goddard (solda) ve üç asistanı bir roket üstünde çalışırlarken. (Yukarda)

Goddard'ın son dönemdeki çalışmalarının çoğu New Mexico'da özel olarak yapılmıştı. Burada gerçekleştirdiği roketler 2500 metre yükseğe kadar çıkıyordu. (Solda)

Goddard, içinde bir barometre, bir termometre ve küçük bir fotoğraf makinesi olan daha büyük bir roketin yapımına girişti.

Goddard'ın çalışmalarını ancak bir avuç insan desteklemekteydi. 'Çoğunluk onu garip düşünceleri olan bir kimse olarak tanımlıyor ve gürültülü deneylerinden ürküntü duyuluyordu. Başarıyla sonuçlanan ikinci fırlatma, halk arasında hoşnutsuzluğa yol açtı ve polis deneylere engel oldu. Görünüşe göre Goddard'ın araştırmalarına birkaç yıl ara vermesi gerekiyordu.

Güzel bir şans sonucu, ünlü pilot Charles Lindbergh, Goddard'ın düşünceleriyle ilgilenmiş ve araştırmalarını sürdürmesi için parasal destek sağlamayı başarmıştı. New Mexico çölünde ıssız bir bölgede Goddard, uzun yıllar sabırla araştırma yaptı.

Deneyleri sırasında yaptığı roketler 2500 metre yüksekliğe kadar çıktılar. 1935 yılında sesten hızlı giden roketler fırlatıyordu. Yalnız başına ve sessiz sedasız çalışan Goddard, modern roketlerde kullanılmakta olan birçok temel tekniği kusursuz hale getirdi.

Ne yazık ki Amerikan hükümeti, Goddard'ın çalışmalarıyla ilgilenmiyordu. 1940 yıllarında Almanya'daki roket bilginlerine, V-2 bombardıman roketlerini geliştirmeleri için büyük parasal destek sağlanırken, Goddard, uçak gemilerindeki deniz uçaklarının kalkışları sırasında yardımcı olacak küçük roketlerin yapımıyla görevlendirilmişti. Ancak 1945 yılında savaşı kazanan Amerikan birlikleri, Peenemünde'deki Alman roket üssüne girdiklerinde Amerikan hükümetinin roketlere karşı ilgisi canlandı. Ancak çalışmaları hiçbir zaman takdir edilemeyen, Amerika'nın en büyük roket uzmanı, Baltimore'daki bir hastanede gırtlak kanserinden ölmek üzereydi.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Niels Bohr
1885 - 1962

Fizik

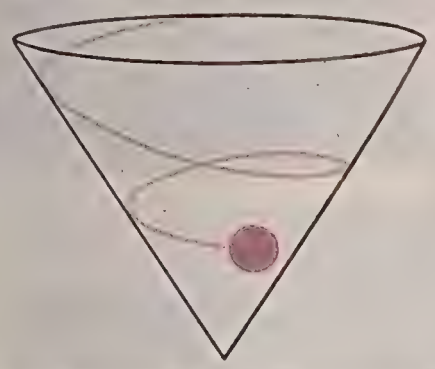
1900'lerin başı, atomun iç yapısıyla ilgili araştırmalarda hızlı bir gelişme gösterdiği yıllardır. Danimarkalı fizikçi Niels Bohr, kuantum fiziği kuramlarına uyan ilk atom modelini geliştirerek bu konuda zamanının en önemli atılımlarından birini yapmıştır. Bohr'un çalışmaları pek çok doğal olayı açıklığa kavuşturmuştur. Bunlardan en önemlisi atomların kendilerine özgü dalgaboylarında ışık saçmalarıdır. Günümüzde bile atomla ilgili bilgilerin çoğu Bohr'un atomun yapısına ilişkin çalışmalarına dayanır.

Bir fizyoloji profesörünün oğlu olan Bohr, Kopenhag'da bilimin günlük aile yaşamının doğal bir parçası olarak kabul edilen bir öğrenim atmosferi içinde büyüdü. Bohr, babası gibi akademik bir meslek yaşamı sürdürmeye kararlıydı ama, daha az ciddî uğraşları arasında ancak kısa bir süre ayırabiliyordu bu işe. Gençken kusursuz bir futbolcuydu. Sporla olan ilgisi yaşamı boyunca canlılığını yitirmedi. Bohr, 1911 yılında Kopenhag Üniversitesi'nde kuramsal fizik dalında doktora yaptı. Ardından, kazandığı bir bursla beş yıl süreyle Cambridge Üniversitesi'nde çalıştı. Burada büyük bilgin **Ernst Rutherford**'la karşılaştı ve onun etkisiyle atomun yapısıyla yakından ilgilenmeye başladı. 1913 yılında onu uluslararası üne kavuşturacak olan yeni ve köklü bir kuram geliştirdi.

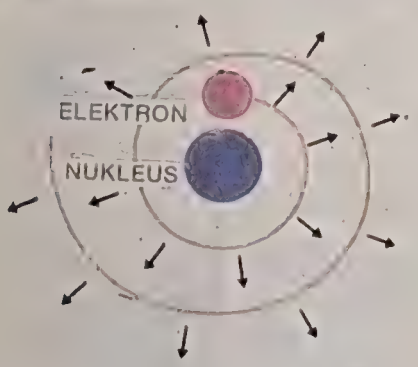
Bohr, Rutherford'un artı yüklü bir çekirdek ve çevresinde yörüngelerde dolaşan eksi yüklü elektronlardan oluşan, küçük bir güneş sistemini andıran atom düşüncesinden çok etkilenmişti. Yine de bu modelin büyük bir eksiği vardı. O zamanki bilinen fizik yasalarına göre, dönmekte olan elektrik yüklü parçacıkların elektromagnetik radyasyon yaymaları, enerji yitirmeleri ve bir sarmal çizerek merkeze yaklaşmaları gerekmekteydi. **Rutherford**'un güneş sistemi modelinin geçerli olabilmesi için, elektronların yaydıkları enerji için yeni bir açıklama getirilmesine gereksinim vardı.

Modern fizikçiler tarafından resimlenen bir uranyum atomu. Çekirdekte 92 proton ve 143 nötron (uranyum -235) ya da 146 nötron (uranyum -236) var. Çekirdek etrafındaki yörüngelerde 92 elektron dönmekte. Bu yörüngeler iç içe yedi kabuk gibidir ve her birinde (çekirdekten itibaren) sırayla 2, 8, 18, 32, 21, 9 ve 2 elektron vardır. (Karşı sayfada)

Rutherford'un çekirdeklerin etrafındaki yörüngelerde dönen elektrondan oluşan modelinin Bohr tarafından açıklanışı. (Sağda)



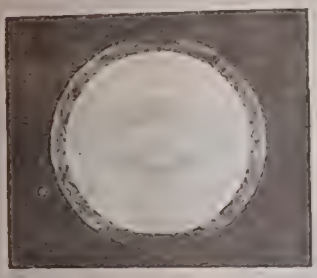
Bir koninin içinde dönmeye bırakılan bilya gibi Rutherford'un atomundaki elektronlar da bir sarmal çizerek ve enerji kaybederek çekirdeğe doğru gideceklerdi.

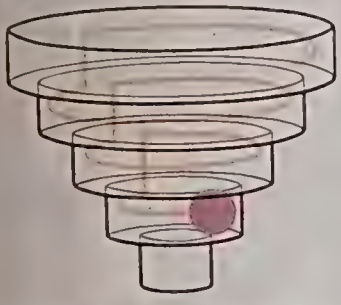


Bohr, örnek olarak hidrojen atomunu aldı. Bu, çekirdeğindeki tek artı yük ve çevresindeki yörüngede dolaşan yalnız bir elektrondan oluşan, bilinen en basit atomdu. Bohr, atom en düşük enerji düzeyindeyken, elektronun enerji yaymayacağını, bu yüzden de sonsuza kadar çekirdek çevresindeki yörüngesinde döneceğini ileri sürdü. Bununla birlikte elektron her biri ayrı bir enerji düzeyinin karşılığı olan çeşitli yörüngelerden birinde dolaşabilirdi. Eğer atoma enerji yüklenirse elektron, en düşük enerji

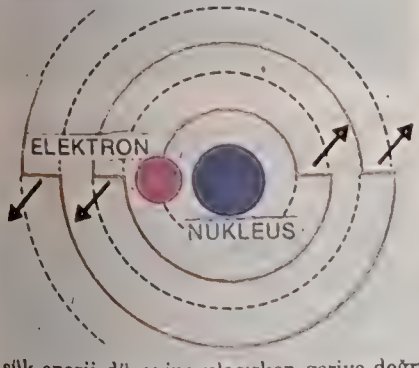
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

düzeyinden daha yüksek bir enerji düzeyine "sıçrayabilirdi". Kendi haline bırakıldığında da tekrar en düşük enerji düzeyine ulaşıncaya dek elektron geriye doğru sıçramaya başlayacaktı. Bu sırada da önemli bölümü ışık paketleri ya da Max Planck'ın kuantum kuramında ileri sürdüğü gibi kuanta biçiminde enerji saçacaktı. Kuantanın boyutu ve ışığın dalgaboyu, elektronun en dü-





Bohr'un sabit yörüngelerindeki elektronlar basamaklı bir konideki bilya gibi hareket ediyorlardı. Dairesel yörüngeler birbirlerinden sıçramalarla ayrılmaktaydı. Birinden öbürüne sıçrayan elektron olunca da atom sabit birimlerde enerji kaybediyordu ki, buna da kuanta deniyordu.



şük enerji düzeyine ulaşırken geriye doğru sıçrama yaptığı enerji düzeyleri arasındaki farka bağlıydı.

Bohr'un atomun içindeki enerji düzeyleri kavramları günümüzde atom kuramının temelini oluşturur. 1913 yılında yepyeni ve devrim niteliğindeki bu düşünceye birçok bilim adamı açıkça kuşkuyla baktılar. Hidrojen tarafından yayılan ışık tayfına getirdiği kesin açıklama, Bohr'un çalışmasının değerini tümüyle ortaya koydu. 1922 yılında **Nobel Fizik Ödülü**'nü aldı. Sonraki yıl-

1920'de Bohr'un yöneticiliğini yaptığı yıllık kuramsal fizikçiler toplantısı. Ön sırada, soldan sağa doğru: Wolfgang Pauli, Pastucal Jordan, Werner Heisenberg, Max Born, Lise Meitner, Otto Stern ve James Franck. **(Üstte sağda)**

Bohr (sağdan ikinci) Moskova Lomonossow Üniversitesi **onur diplomasını alırken. (Ortada sağda)**

larda çalışmaları daha ayrıntılı bir hale sokulup, birtakım değişmelere uğradıysa da Bohr, modern atom kuramının kurucuları arasında sayılmaktadır.

1940 yılında oldukça yaygınlaşan ünü, Bohr'un özgürlüğü için korkunç bir tehdit haline geldi. Naziler, Danimarka'yı işgal edince Bohr'a Hitler'in Üçüncü Rayhınca sürdürülen aton araştırmaları için çok değerli bir eleman gözüyle bakılmaya başlandı. Bohr, yurttaşlarının çoğu gibi Nazilerin temsil ettiği her şeye karşı isteksiz ve ilgisiz davranmaktaydı. Tutuklanıp hapse girmeyi göze alarak sürekli Nazilere karşı geliyordu. 1943 yılında artık tutuklanmaktan kaçamayacağını anlayınca İsveç'e kaçmaya karar verdi. Bu kaçış denemesinde Nobel Madalyası Bohr için tehlikeye atılamayacak kadar değerliydi. Hareketinden önce madalyayı bir şişe asit içinde eritti ve evinde gizledi. Yıllar sonra anavatanına dönünce asitten altını çıkarıp yeniden madalya halinde döktürdü.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

John Logie Baird
1888 - 1946

Haberleşme

Günümüz televizyonu birçok amatör ve profesyonel mucidin buluşları sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak 1925 yılında, bir çatı katındaki atölyesinde ilk canlı televizyon yayınını gerçekleştiren İskoçyalı mucit **John Logie Baird** olmuştur. Ertesi yıl **Baird**, Londra'daki Kraliyet Enstitüsü'ndeki bir toplantıda dünyanın ilk çalışan televizyon sisteminin gösterisini yaptı.

1890 sonlarında **Guglielmo Marconi**, bu tür bir gösteri düzenlemiş ve sesin radyo dalgalarıyla iletilebileceğini göstermişti. O günden sonra görüntünün iletilebilmesi olayının gereçekleşmesi artık bir zaman sorunuydu. İskoçya'da Helensburgh'da doğan **John Logie Baird**, eğitimini **Glasgow Larchfield Akademisi**'nde tamamladı. Amatör bir bilim adamı olmasının yanı sıra, tuttuğunu koparan bir kişiliğe sahipti. Onun düşüncesine göre, işleyen bir televizyon yayın sisteminin temeli, 1884 yılında Alman bilim adamı **Paul Nipkow** tarafından keşfedilen tarama diskine dayanıyordu.

Glasgow Üniversitesi'nden ayrıldıktan sonra, düşüncelerini gerçekleştirmek için maddî destek ararken, ayakkabı cilası ve jilet satarak hayatını kazanmaya çalışıyordu. Ne yazık ki yeni elektrik şirketleri, böyle bir tasarıya para yatırmayı kazançlı bir iş olarak görmüyorlardı. Bu yüzden **Baird**, araştırmalarını sürdürebilmek için kendi kısıtlı olanaklarını kullanmak zorunda kaldı ve sık sık yoksulluğa düştü. 1924 yılında, bir Malta haçının görüntüsünü başarıyla 3.5 m. uzaklığa gönderince, çalışmalarında doğru bir yol izlediğini anladı. Deneylerini eski bir çay kutusu, pasta tenceresi, hurdadan çıkarılmış elektrik malzemesi, maden şişler, bisiklet lambası, teller, ipler ve balmumundan oluşturduğu eksik ve basit bir aygıtla sürdürüyordu. Aygıtın can alıcı parçası kartondan bir Nipkow diskiydi.

2 Ekim 1925 yılında, çatı arasındaki atölyesinde, Billy adlı eski bir kuklanın başının iyi görüntü verecek biçimde yayınını gerçekleştirdi. Hemen aşağı koşarak şaşkınlık içindeki genç kapıcı çocuğu kendisiyle birlikte yukarı çıkması için kandırdı. Parlak ışıklar altına oturttuğu bu çocuk, televizyondan yayınlanan ilk canlı görüntü oldu. **Baird**, bir gece içersinde ünlü olmuştu. 1927 yılında Londra'dan Glasgow'a, 1928 yılında da Londra'dan New York'a yayın yapmayı başardı.

İlerde de görülebileceği gibi, **Baird**'in "mekanik" sistemi, her ne kadar olağanüstü önemliyse de, televizyon teknolojisinin gelişiminde önemli bir adım olarak kaldı. Önemi, teknik gelişimin bir sonraki aşaması için etkin bir buluş olmasındaydı. Belli bir yerden sonra, Nipkow diskinin ürettiği titrek görüntüler, gerektiği biçimde değerlendirilip geliştirilmemişti. Yaşlı Nipkow, **Baird**'in buluşunun Almanya'da üretilen biçimini tanımak için yeniden ortaya çıktığında, televizyonun o günkü biçimiyle teknolojik olarak yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini söylemişti.

İnsan yüzünün 30 çizgilik taraması. (Üstte ortada)

Baird ve yayın araçları. (Üstte solda)

Paul Nipkow'un buluşuna dayanan diski kullandığı yayın istasyonunda Baird, bir insan yüzünün görüntüsünü yansıtma çalışması yapıyor. (Üstte sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

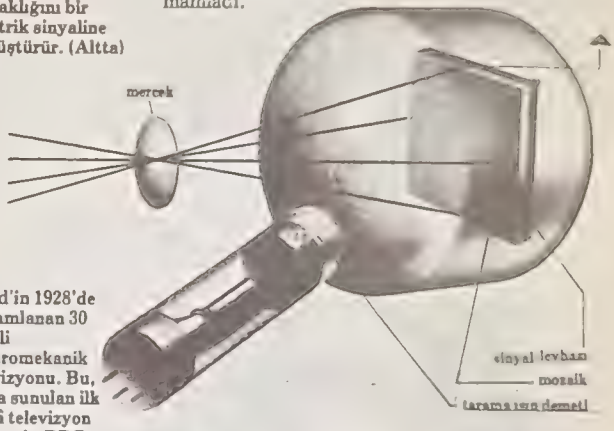
İçinden floresan gazıyla dolu bir tüpten elektron ışınları geçen ve en uçtaki ekrana çarptığında bir görüntü oluşturan katod ışını oskiloskopu, 1897 yılında Alman fizikçi **Karl Ferdinand Braun** tarafından, elektrik sinyalleriyle ilgili çalışmalarında yardımcı olması amacıyla keşfedilmişti. Bu da İngiliz fizikçi **William Crookes** tübünden geliştirilmişti.

Katod ışını oskiloskobu, ilk televizyon tarayıcısı (scanner) ya da kameranın yani ikenoskobun (televizyonda resim çeken aygıtların tarama kısmı) temelini oluş-

Zworykin'in ikenoskobu. Görüntülenecek şeyden gelen ışınlar (kırmızı) aldığı ışınla oranlı olarak yüklenen ve ışığa karşı duyarlı elemanlar üzerine odaklanır. Bunlar sonra bir elektron demeti (mavi) tarafından taranır. Bunlar da her elemanın parlaklığını bir elektrik sinyaline dönüştürür. (Altta)

turdu. Rus mucidi **Vladimir Zworykin**, Amerika Birleşik Devletleri'ne göç etmesinden dört yıl sonra, 1923 yılında ikenoskop için patent almıştı. Bir yıl sonra da kineskop (televizyon alıcı tübü) için patent aldı.

Böylece Baird'in önemli buluşunu gerçekleştirdiği sırada, elektronik televizyon sistemi kâğıt üzerinde kullanıma hazır durumdaydı. Ticarî yönden hiç destek almamasına karşın Zworykin, buluşunu geliştirmek için çalışmalarını sürdürdü ve 1929 yılında gösterim için ilk çalışan örneğini tamamladı.



Baird'in 1928'de tamamlanan 30 çizgili elektromekanik televizyonu. Bu, halka sunulan ilk ticarî televizyon alıcısıydı. BBC tarafından da deneme yayınları sırasında kısa bir süre kullanılmıştı. (Altta solda)

Baird, renkli televizyonda yaptığı son yeniliği gösterirken. 1929 yılında oldukça başarılı bir renkli televizyon yayını yapmıştı. (Altta sağda)

Elektronik televizyonun görüntü netliği, mekanik sistemden çok üstündü ve Zworykin'in çalışması, tüm çağdaş televizyon sistemlerinin yapımları için temel oluşturdu. Zworykin, ayrıca renkli televizyonla ilgili ilk gelişmeleri, elektron mikroskobunu ve karanlıkta görmeyi sağlayan çeşitli enfraruj (kızılötesi ışınlar) araçların yapımlarını gerçekleştirdi. Hiçbir zaman yaptıklarıyla yetinmeyen bir dâhi olan Baird, kendi televizyon sisteminin İngiltere'de ve Almanya'da kullanıldığını, sonra da yerini hızla elektronik sisteme bıraktığını gördü. Yine de hiç yılmadan denemelerini sürdürdü.

Igor Ivanovich Sikorsky

1889 - 1972

Ulaşım

Rusya'da doğan Amerikalı uçak mühendisi İgor Sikorsky, havacılığın gelişmesine katkısı olan en önemli öncülerden biridir. Dünyanın ilk dört-motorlu uçağının yapımını gerçekleştiren Sikorsky, 1930 yıllarında deniz uçaklarının geliştirilmesinde önemli bir rol oynamıştı. Yine de ününü, helikopterin gelişmesine yaptığı büyük ve önemli katkılar sonucu elde etmiştir.

Sovyetler Birliği, Kiev kentinde doğan Sikorsky'nin babası Kiev Üniversitesi'nde fizyoloji profesörüydü. 1903 yılında deniz subayı olmak için harp okuluna giren Si-

Sikorsky, ilk helikopterlerinden birini yönetirken. (Altta)

ve gerçek ilgi konusu olan mühendisliğe döndü. Çalışmaları sırasında havacılıkta kaydedilen gelişmeleri öğrenmek amacıyla bir süre Avrupa'da dolaştı.

Sikorsky, uçakların geleceğinin dikey uçuşta olduğuna sıkı sıkıya inanmaktaydı. Vatanına dönünce yeni bir helikopter tasarısına başladı. Bu onun ilk deneyi değildi. Daha on iki yaşındayken Leonardo da Vinci'nin bir deseninden esinlenerek pervanesi lastikle döndürülen oyuncak bir helikopter yapmıştı. Sonradan deneme amacıyla iki helikopter daha yaptı ama, bunlar kendi ağırlıklarından başka yük taşıyacak güçte değillerdi.

Sikorsky, bu iş için uygun teknoloji ve malzemenin henüz geliştirilmediğini anlayınca, helikopterle ilgili tasarımlarını erteledi. Tüm enerjisini sabit kanatlı geleneksel uçakların yapım ve geliştirilmesine yöneltti. 1912 yılında Leningrad, Baltık Demiryolu Vagon fabrikasının uçak projesi bölümünün başına getirildi. Bir yıl sonra ilk uçakların en olağanüstülerinden biri olan "Le Grande"ın yapımını gerçekleştirdi. Bu dev uçak, 28 metrelik kanat açıklığı, dört motoru, yolcu ve personel için kapalı oturma yerleri gibi özellikleriyle zamanının 10 yıl ötesindeydi. Le Grande, modern, ticari ve bombardıman uçaklarının atası sayılır.

Rusya, Birinci Dünya Savaşı'na girince, Sikorsky, askerî amaçlarla kullanılmak üzere buna benzer bir dizi uçak yaptı. Bir süre sonra Sikorsky, Rusya'da kendi buluşu olan bu uçakları uçurabilecek tek adamdı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Bu yüzden de hem deneme pilotluğu hem de başeğitmen olarak çalışmaktaydı. Toplam olarak bu dev makinelerden 75 tane yapılmıştı. Sikorsky, bunların uçuşlarını: "Jules Verne'in öykülerini andırıyor" diye tanımlıyordu.

Ekim 1917 devriminin yol açtığı genel karışıklık ve Almanya'nın çöküşü sonucu Sikorsky, Avrupa'da uçakların gelişmesi için gelecek kalmadığını gördü ve pek az bir sermayeyle 1919 yılında New York'a gitti.

Sikorsky'nin ilk dört motorlu uçağı Le Grande'ın bir görünüşü. (Solda)

New York'ta yapılan bir sivil savunma tatbikatında bir Sikorsky helikopteri tam yüklü bir kamyonu taşıyor. (Altta solda)

Amerika'ya gelişini, sıkı ve zorlu çalışmalarla geçen bir dönem izledi. Az sayıda bir arkadaş grubuyla Sikorsky Havacılık Şirketi'ni kurdu. Arkadaşlarının bir bölümü küçük sermayelerle, bir bölümü de emekleriyle bu kuruluşa katılmışlardı. Çok önemli bir 20 haftalık dönemde kimseye para ödenmedi ama, şirketin ilk uçağının yapımı gerçekleştirildi ve tarifesiz bir sefer için kiralandı. Bundan sonra hem karada, hem denizde iniş-kalkış yapabilen uçakların yapımına giriştiler ve o kadar başarılı oldular ki, Birleşik Uçak Şirketi'nin bir alt kuruluşu haline geldiler. Bunu izleyen 10 yıl boyunca ünlü Clipper uçan tekne dizisini yaptılar.

Sikorsky, 1930'ların sonuna doğru, uzun uçuş pistleri olan büyük havaalanlarının yapımına başlanmasıyla uzun menzilli yeni kuşak uçakların ortaya çıkacağı ve deniz uçakları çağının sona ereceğini gördü. İlk deneylerinden otuz yıl sonra yeniden helikopterle ilgilenmeye başladı. Şimdi aerodinamik konusunda yapılan araştırmalar ve yeni malzemelerin bulunuşu sonucu çalışabilir bir helikopter yapılabilirdi. Geçen süre içinde yapılan yeniliklerin en önemlilerinden biri, İspanyol uçuş mühendisi Juan de la Cierva'nın 1928 yılında bulduğu otojiroydu.

1937 yılında Almanya'da Focke-Achgelis Şirketi de bir helikopter yapmıştı. Bu yüzden de Sikorsky'nin 1939 yılında yapıp uçurduğu helikopter ilk değildi. Bu helikopter düşey olarak iniş-kalkış yapabiliyor, havada hareketsiz kalabiliyor, yana ve geriye doğru gidebiliyordu. Sikorsky, VS-300 ilk tek motorlu helikopterdi ve havacılığın bu alanında sonradan yapılan tüm gelişmelerin temelini oluşturdu. Sikorsky, 1941 yılında daha da geliştirdiği bir model yaptı ama, İkinci Dünya Savaşı sırasında bu konuya ilişkin tüm planlar bir yana bırakıldı. 1945 yılından sonra Sikorsky, yeniden helikopterler üzerinde çalışmaya başladı. Yaşamının geri kalan yıllarını helikopter projeleri ve dikine havalanmayla havada hareketsiz kalabilmenin sağlayacağı yararlar üzerinde çalışarak geçirdi.

İkinci Dünya Savaşı'nı izleyen yıllarda, helikopterin birçok yardım ve kurtarma işlemlerinde yeri doldurulamaz bir araç olduğu ortaya çıktı. Havada hareketsiz kalabilme özelliği yüzünden de askerî teknolojiye yeni bir boyut kazandırdı ve Vietnam Savaşı sırasında çok önemli bir rol oynadı. Helikopterin mucidi Sikorsky, havacılıkta en önemli yenilikleri gerçekleştirenlerden biri olarak her zaman saygıyla anılacaktır.

Sir James Chadwich
1891 - 1974

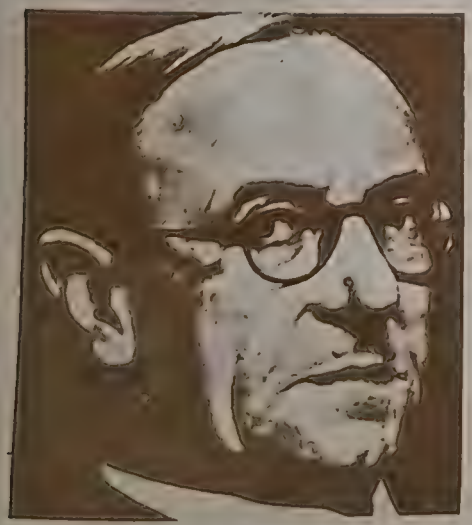
Fizik

İngiliz fizikçi, James Chadwick'in tanınmasında en önemli rolü, nötron'u bulması oynamıştır. Çekirdeği oluşturan temel parçacıklardan biri olan nötron hiç yük taşımaması özelliğiyle diğerlerinden ayrılır. Sonraki yıllarda bu özelliği nedeniyle atomların içine girebilmek için kullanılan atomdan küçük güçlü bir mermi olarak kullanılmaya başlandı. Atomun artı ve eksi yüklerinden etkilenmeyen nötron, çekirdeğin yapısını açıklığa kavuşturmakla kalmamış, bilim adamlarına atomla ilgili daha ileri araştırmalar yapabilmek için önemli bir araç oluşturmuştur.

Manchester kentinde doğup büyüyen Chadwick, aynı kentteki üniversitede fizik öğrenimi gördü. 1911 yılında bu okulu bitirdikten sonra Cambridge Üniversitesi'nde ünlü fizikçi Ernst Rutherford'la birlikte çalışmaya başladı. Rutherford'un desteğiyle atomun yapısı üzerinde araştırmalara başlayan Chadwick, yaşamı boyunca bu konuyla ilgilendi ve sonunda uluslararası bir ün kazandı. Kazandığı bir bursla Avrupa'da bilimsel bir gezi yapma olanağı bulmuştu. Almanya'dayken Birinci Dünya Savaşı patlak verdi. Almanlar, Chadwick'in ülkeden çıkmasına izin vermediler ve savaşın sonuna kadar düşman esiri olarak Almanya'da kaldı. Bu tersliğe rağmen Chadwick, azimle çalışmalarını sürdürdü. 1919 yılı geldiğinde Cambridge'de Rutherford'la yeniden çalışmaya başlamıştı.

1920'li yıllarda bilim adamlarının yaptıkları yoğun çalışmalara karşın atomun yapısını açıklayan kuram daha doyurucu olmaktan uzaktı. Rutherford'un güneş sistemini temel alan atom modelinden sonra ilgi etrafındaki yörüngelerde elektronların döndüğü kabul edilen çekirdek üzerinde toplanmıştı. Çekirdeğin, eksi yüklü elektronların ortaya çıkardığı bir tür yapıştırıcının bir arada tuttuğu artı yüklü protonlardan oluştuğuna inanılıyordu. Örneğin kütlesi dört ve yükü iki olan helyum atomu çekirdeği bu kurama göre dört proton ve iki elektrondan oluşmaktaydı. Elektronların eksi yüklerinin protonlardan ikisinin artı yükünü nötrleştirdiği varsayılınca atomun doğru kütlesi ve yükü ortaya çıkıyordu. Ancak, bu kurama önemli bir biçimde karşı çıkılmaktaydı. Chadwick de, daha basit ve kusursuz bir kuramın ortaya çıkışını sağlayacak elektrik yükü taşımayan yani nötr bir parçacığın araştırılma işinin yönetilmesine yardımcı oldu.

1932 yılında Chadwick, berilyum madeninin alfa parçacıklarıyla (helyum çekirdeği) bombardımanı sırasında yayılan yoğun radyasyonu araştırmaktaydı. Berilyumun yakındaki bir hidrokarbon mumu hedefindeki protonların yerine geçen ikinci bir tür parçacık saçtığını gösterdi. Chadwick, karmaşık hesaplardan sonra bu davranışın, alfa parçacıklarının berilyum atomunun çe-



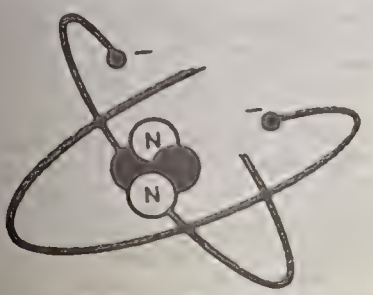
1933 yılında yapılan Yedinci Solvay Fizik Konferansı. Chadwick, oturanların en sağında yer alıyor. Katılanlar arasında Fréderick ve Irene Joliot-Curie'ler, Marie Curie, Lord Rutherford, Niels Bohr, John Douglas Cockeroft, Ernest Walton, Enrico Fermi, Werner Heisenberg, Lise Meitner ve Erwin Shrödinger de var. (Karşı sayfada üstte)

Atom çekirdeğinin bombardımanında nötron kullanılması: Benzer yüklü parçacıklar birbirlerini çeker, zıt yüklüler ise birbirlerini iter. Bu yüzden bombardıman için artı yüklü parçacıklar, örneğin alfa parçacıkları kullanıldığında bunlar çekirdek tarafından saptırılır (sağda yukarda). Eğer eksi yüklü parçacıklar kullanılacak olursa dıştaki elektron kabuğu bunları saptırır (ortada). Yüksüz nötron atomun korunma sistemlerinden geçerek çekirdeği parçalar ve parçalarının dışarı saçılmasını sağlar. Bilim adamları da bunları inceleyerek çekirdeğin yapısıyla ilgili bilgi toplarlar. (Üstte)

kirdeğinden protonlarla aynı kütleye sahip nötr parçacıklar kopardığı varsayılarak açıklanabileceğini ortaya çıkardı. Eğer bu parçacıklar elektrik yüküyle yüklü olsaydı hidrokarbon mumu içindeki protonlar tarafından emilirlerdi. Chadwick, bu yeni parçacığa "nötron" adını verdi.

Chadwick'in buluşu bu alanda önemli bir atılım oldu. Çok geçmeden nötronun atom araştırmaları için çok değerli bir araç olduğu anlaşıldı. Herhangi bir elektrik yükü taşımadığı için elektrik alanlar tarafından saptırılamıyordu. Kütlesi protondan biraz fazlaydı. (Atom boyutları söz konusu olduğunda oldukça ağır sayılırdı). Bu özellikleri nedeniyle nötron atomun derinliklerine girebilecek etkili bir araç oldu. Fizikçiler, nötron demetleriyle hedefteki atomları bombardımana tuttuklarında bunların derinliklerine girmekte her zamankinden daha başarılı oluyorlardı. Nötronla ilgili çalışmalar çok geçmeden nükleer fizyonun yani, çekirdeğin parçalanmasının bulunuşuna ve ilk nükleer reaktörün gerçekleştirilmesine yol açtı. Daha da önemlisi, nötronun bulunuşu, atom çekirdeğinin yapısına ilişkin apaçık bir açıklamanın yapılabilmesini sağladı. Örneğin, helyum çekirdeğinin iki proton ve iki nötrondan oluştuğu söylenebilirdi.

Chadwick, 1935 yılında Nobel Fizik Ödülü'nü aldı. Akademik yaşamına Liverpool Üniversitesi'nde fizik profesörü olarak devam etti. 1945 yılında soyluluk unvanını aldı. Bilime çok önemli birtakım katkılarda daha bulundu. Ancak tek bir buluşu ona dünya çapında ün kazandırmaya yeterliydi. Bu buluş, atom çekirdeğinin yapısına ilişkin yeni bir görüş ortaya çıkarmakla kalmamış, çekirdeğin içinde saklı olağanüstü enerjiyi dizginleyen önemli bir araç oluşturmuştur.



Helyum atomunun çekirdeği iki proton ve iki nötrondan oluşur. Artı yüklü bir çift elektron tarafından dengelenir. (Altta solda)

TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Louis - Victor de Broglie

1892 -

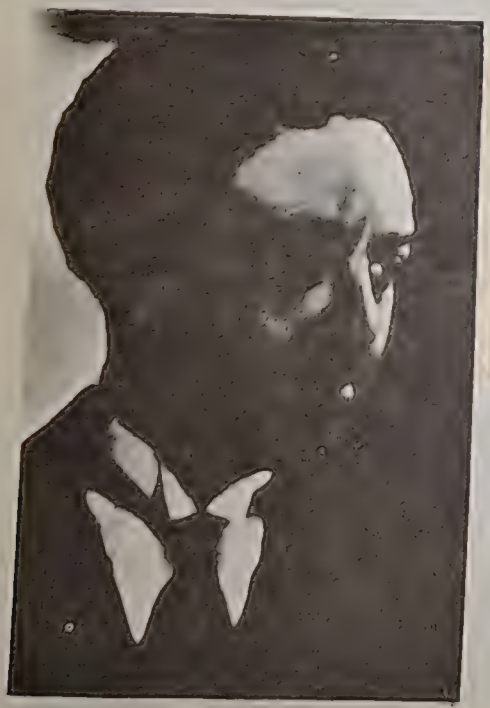
fizik

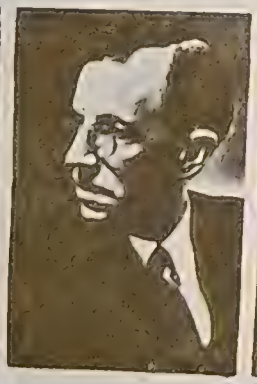
Fransız fizikçi Louis de Broglie, genellikle katı olduğu düşünülen ve çok iyi tanımı yapılan maddenin, daha çok ışık benzeri olan, dalga nitelikleri gösterdiğini ileri süren ilk kişi oldu. Onun, "madde dalgaları" düşüncesi modern fizikte, özellikle atom ve nükleer yapıda çok önemli bazı ilerlemeleri önceden haber vermiştir. Özellikle, elektron, proton ve nötron gibi atomdan küçük parçacıkların anlaşılmasına yeni bir görüş getirmiştir. Bu parçacıklar, belli bazı durumlarda, açıkça mantığa aykırı bir biçimde davranış özelliği gösteriyorlardı. Bunların çift yaratılışlı olduğu kabul edilince, zamanzaman bir dalga gibi, diğer zamanlarda da katı parçacıklar gibi davranmalarından doğan garip davranış biçimi, bilim adamları için bir anlam kazandı.

Seine-Marne, Dieppe'de doğan De Broglie, varlıklı ve çok soylu bir aileden geliyordu. Kuşaklar boyunca de Broglie ailesi, asker ve diplomat olarak Fransız kurallarına hizmet etmişlerdi. Fransız İhtilâli bu aile için oldukça tehlikeli olmuş ve en azından bir de Broglie giyotinde can vermişti. Yine de 1800'ün sonlarında de Broglie ailesi, Fransa'nın en önde gelen ailelerinden biri kabul ediliyordu. Louis soylu ve entelektü bir evde büyümenin hoşnutluğuyla son de rece değişik konularla geniş bir biçimde ilg lenebilmişti. Tarih eğitimi yapmak üzer Paris'te Sorbonne Üniversitesi'ne yazıld Eğitimini bitirdikten sonra bilim konusun yöneldi. Birinci Dünya Savaşı sırasında radyo mühendisi olarak görev yaptı ve ilgis giderek kuramsal fizik üzerinde yoğunlaştı. Bir süre sonra da aile geleneğini bozarak,

Çok ince altın bir levhadan geçen elektronların oluşturduğu kırılma halkaları bunların dalga karakterini göstermekte. (Üstte ortada)

Clinton Davisson. Davisson, 1927'de rastlantıyla elektron ışınlarının kırılma düzenleri oluşturduğunu buldu ve de Broglie'nin düşüncelerini kanıtladı. (Altta ortada)





Işığın aydınlatma gücüyle elektron mikroskobununki arasındaki fark de Broglie'nin bu iki resmi arasındaki netlik farkıyla karşılaştırılabilir. (Üstte sağda)

doktora konusu olarak kuramsal fiziği seçti. 1924 yılında basılan doktora tezi olağanüstü bir çalışmaydı ve temel bilimsel düşünce üzerinde derin etkiler yaptı.

Çoğu genç kuramcılar gibi, de Broglie de, Albert Einstein'ın görecelik kuramı'na ve Max Planck'ın kuantum kuramı'na derin hayranlık duyuyordu. Her ne kadar 1920'li yılların başlarında bu iki kuramın içerikleri tam anlamıyla kavranmadıysa da fizik biliminde devrim yaratmışlardı.

Özellikle Einstein, ışığın bazı zamanlar-

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Bir elektron mikroskobu. Elektronlar kızgın bir maden tarafından saçılıyor ve yüksek gerilimli bir vakum tüpünde hızlandırılıyorlar. Güçlü mıknatıslarla da odaklanıyorlar. (Üstte)

da minik parçacıklar yağmuru gibi davrandığını göstermişti. De Broglie de bunun üzerine, eğer dalgalar parçacıklar gibi davranabiliyorsa, belki parçacıklar da dalgalar gibi davranabilirler diye bir olasılık üzerinde düşünmeye başladı. Bir dizi karmaşık matematik hesap sonunda, gerçekten katı parçacığın momentumunun tanımının, doğal olarak ışık ya da ses dalgalarıyla bağlantılı bir birim olan dalga uzunluğuna dayanarak yapılabileceğini buldu. Elektronun atom çekirdeği etrafında dönerken hareketlerindeki şimdiye dek açıklanamayan kısıtlanma da elektronun dalga benzeri yapısı ile açıklığa kavuşmuştu.

De Broglie, matematiksel çalışmalarını derinleştirdikçe elle tutulabilecek büyüklükteki cisimlerin, örneğin bir futbol topunun dalga boyunun izlenemeyecek kadar küçük olduğunu gördü. Ancak elektron gibi küçük parçacıkların dalga boyları X-ışınlarınınkiyle kıyaslanacak büyüklükte olduklarından girişim ve kırılma düzenleri yardımıyla ölçülüp incelenebilirlerdi.

1927 yılında de Broglie'nin düşünceleri kanıtlandı. Amerikalı fizikçiler Clinton Davisson ve Lester Germer, elektron ışınları üzerinde çalışırlarken tümüyle bir rastlantı sonucu belirli bazı koşullarda bu ışınların fotoğraf kâğıdı üzerinde çok karmaşık düzenler oluşturduğunu gördüler. Çok şaşıran iki fizikçi, ayrıntılı bir araştırmadan sonra tümüyle dalga hareketine özgü bir olay olan bu kırılma düzeninin elektron ışınlarına ait olduğunu gösterdiler. Genellikle küçük katı parçacıklar olarak tanımlanan elektronların bazen madde dalgaları olarak davrandığına hiç kuşku kalmamıştı.

De Broglie'nin garip görünüşlü düşüncelerinin doğruluğunun kanıtlanması ona uluslararası bir ün ve hakkettiği Nobel Fizik Ödülü'nü kazandırdı. De Broglie'nin olağanüstü başlangıcına karşın, çalışmalarının geliştirilip tamamlanması başka bilim adamlarına kaldı. Avusturyalı fizikçi Erwin Schrödinger, dalga mekaniği bilimini kurdu ve dalga davranışlarını tanımlayan bir dizi denklem geliştirdi. Bu dalga denklemleri elektronların hareketi ve enerjinin olağanüstü bir kesinlikle tanımlanmasında kullanıldı. Çok geçmeden atomun yapısı da madde dalgaları kavramlarıyla tanımlandı ve maddenin oluşumuyla ilgili çok daha doğru kuramlar geliştirildi. Bilimdeki bu baş döndürücü ilerlemelere karşın hâlâ çözülmemiş felsefi bir sorun vardı.

Yeni madde dalgaları kavramı uygulamada çok önemli birtakım ilerlemeler yapılmasına yol açmıştır. Bu uygulamaların ilkelerinden biri mikroskopta olmuştur. Geleneksel optik mikroskoplar ışığın aydınlatabildiği büyüklükteki cisimlerin incelenmesiyle sınırlanmıştı. Bir ışının aydınlatma gücü dalga boyuyla orantılıdır. Dalga boyu ne kadar kısaysa, aydınlatılan cismin boyutu da o kadar küçüktür. Bilim adamları elektronların dalga boylarının ışığa oranla çok daha kısa olduğunu bulunca vakit geçirmeden elektron ışınlarının kullanıldığı bir mikroskop yapma olanaklarını araştırmaya başladılar. 1937 yılında Kanada'da James Hillier ve Albert Prebus, ilk aygıtı yaptılar. O zaman en iyi optik mikroskop 2000 defa büyütürken deney amacıyla yaptıkları elektron mikroskobunun büyütme gücü 7.000'dir. Günümüzde en güçlü elektron mikroskopları 2.000.000 kez büyütmektedir. Bu aygıtlarla çok küçük parçacıkların yüzey yapıları, örneğin virüslerin yapıları ve hatta molekül yapıları incelenebilmektedir.

Bir Apollo astronotunun başlığından alınan bir örneğin elektron mikroskobu altında görünüşü. Sivri olmayan uçlar kozmik ışınların izleridir. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

Sir Robert Watson - Watt

1892 - 1973

Haberleşme

Radarın ilkeleri çeşitli zamanlarda çeşitli bilim adamları tarafından geliştirildiyse de, radar'ı kullanılır duruma getiren İskoçyalı Robert Watson-Watt oldu. İkinci Dünya Savaşı sırasında düşman uçaklarının gelişini önceden haber alma gerekliliği, radarla ilgili araştırmalara güç ve hız kazandırdığı gibi, radarın yer, yükseklik ve hedefin hızını saptamadaki üstünlüğü bu araca özellikle değer kattı. Radar, Müttefiklerin 1945

yılında Almanya'ya karşı kazandıkları zaferde çok önemli bir rol oynadı ve bir süre sonra askerî amaçlar dışında da radardan yararlanma olanakları bulundu.

Watson-Watt, İskoçya'da Brechm'de doğdu ve mühendislik eğitimini yaptığı Dundee Üniversite Koleji'ne gidene dek burada okudu. Daha öğrencilik yıllarında radyo, telgrafla ilgilenmeye başladı. 1915 yılında Londra Meteoroloji Ofisi'nde araştırmacı olarak görev aldı. Giderek çok sayıda uçak kullanımı, fırtına konusunun önem kazanmasına yol açtı ve Watson-Watt, oluşmaktaki fırtınaları radyo kanalıyla saptama araştırmasıyla görevlendirildi. 1921 yılında Watson-Watt, hükümete ait iki radyo araştırma istasyonunu yönetti, ardından Ulusal Fizik Laboratuvarı radyo bölümü başkanlığına atandı. Bu görevi sırasında, son yıllarda Hava Kuvvetlerinin gittikçe artan bir ilgi beslediği radyo teknolojisinin bazı yönleri, yol ve yer gösteren radyo sinyalleri ile hava seyir araçları üzerinde çalışmalar yaptı.

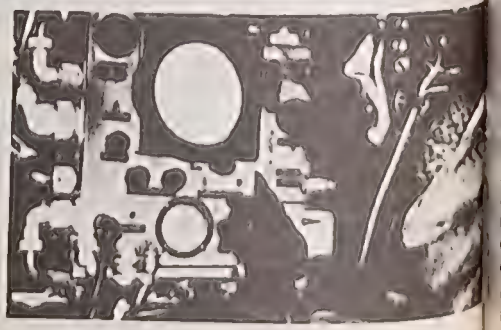
"Radar" kelimesi "Radio Detection and Ranging" (Radyoyla Keşif ve Yer Saptama) kelimelerinin baş harflerinden oluşturulmuştur. Radyo dalgalarının bir engele çarptıklarında geriye yansıma ilkesine bağlı olarak çalışır. Engelin uzaklığı, ki bu genellikle hedef olarak adlandırılır, yankının alıcıya ulaşması için geçen zamanla belirlenir.

Doğada, uçuş yönlerini saptamak için yarasalar da aynı yöntemi kullanırlar. Hedef bir anten aracılığıyla taranır ve yansıyan dalgalar genellikle katod ışını tübü üzerinde gösterilir. Radarla ilgili araştırmaların başlangıç tarihi, elektromagnetik dalgaların keşfedildiği zamana kadar uzanır. Öyle olduğu halde, ancak 1930 yıllarında radarın askeri gücü kavranmış ve radarın uygulanma alanına geçişi Amerika Birleşik Devletleri, Fransa, Almanya ve İngiltere'de yoğunlaşmıştır.

Başlangıçta sinyaller, sürekli dalgalar halinde yayınlanıyordu. Ancak, sürekli-dalgalı radarların bir kusurları vardı, bunlar nesnenin varlığını algılayabiliyorlar ama yerini saptayamıyorlardı. Ancak 1936 yılında seyirmeli radarların ortaya çıkışı, radar teknolojisinde çok önemli bir gelişme yaptı. Yankılar arasındaki zaman değişiklikleri hedefin yönünü ve hızını belirtiyorlardı. Seyirmeli radarların bir başka kullanışlı yanı da, ayrı ayrı alıcı ve verici araçlarına

II. Dünya Savaşı sırasında kıyı koruma radarı olan Tip 16'nın bir resmi. (Sağda)

Radar ekranında resmi görülen Londra Havaalanı. Radarda, görülebilir ışıkları gören ayrı bir elektronik göz vardır. Uçaklar için gece uçuşlarında ve yoğun siste değer biçilemez bir yardımcıdır. (Altta)



II. Dünya Savaşı sırasında kullanım halinde katod ışını tübü ve H 28 radar sistemi kontrolleri. (Sağda).

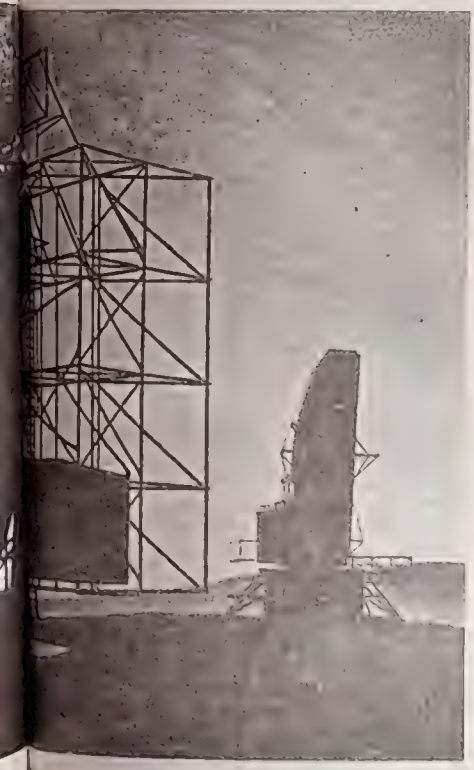
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

İngiltere'nin hava saldırılarına çok açık oluşu, radarın geliştirilmesi konusuna öncelik kazandırdı ve Watson-Watt'ın araştırmaları hükümetten büyük yardım gördü. Bu arada Hava Bakanlığı ve Hava Araçları Yapımı Bakanlığı'na bilimsel araştırma uzmanı olarak atandı. 1935 yılında, 60 km. uzaktan yaklaşmakta olan hava aracını saptayan uzun mesafeli bir radar sistemini geliştirdi. 1938 yılında da savunmaya dönük tam bir radar istasyonu şebekesi kurulmuştu.

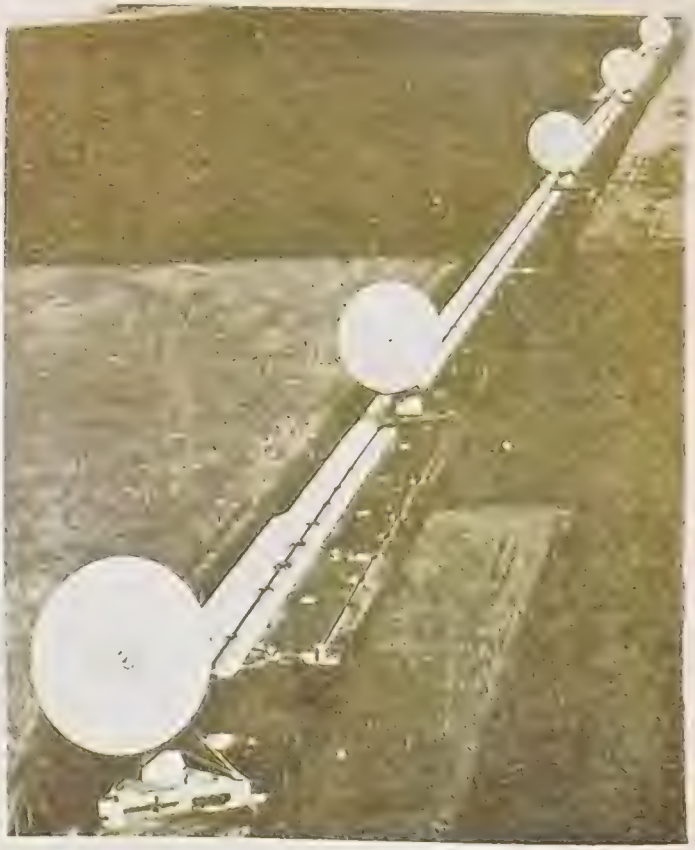
Radar gelişmelerinde 1939 yılında bir önemli gelişme daha oldu ve kullanıma uygun ilk yüksek güçlü mikrodalga vericisi, **mültikavite magnetron** ortaya kondu. İşte bu "çok gizli" buluş, son derece kritik bir dönemde, İngiltere'yi radar araştırmalarında önder duruma getirdi. Mikrodalga, yani çok kısa radyo dalgası, doğruya en yakın biçimde görüş gücüne sahip olan, bulutlu ve sisli havalarda da aynı etkinliğini sürdürebilen dar bir demet halinde toplanabiliyordu. Mikrodalga radarın bir avantajlı yanı da çok küçük antenler aracılığıyla yayınlanması ve alabilmesiydi. Bu da portatif radarların yapımına yol açtı. İngiltere havadan saldırılara uğramaya başladığı sıralarda, araçları yoldayken haber veren yerden kontrollü radarlar, İngiliz Hava Kuvvetleri'ne (RAF) çok sayıdaki savaş uçağı gücünü plana göre yerleştirmelerine ve böylece en yüksek derecede etkinlik kazanmalarına olanak sağlamıştı. Alman Hava Kuvvetleri gece uçuşları sırasında bombardımanı yoğunlaştırmadan önce, mikrodalga hava akını uyarı radarları, İngiliz savaş uçaklarında kullanılmaya başlandı ve bunun sonucunda İngiliz uçakları karanlıkta hedeflerini yakalamayı başardılar. Radar 1944 yılında layık olduğu değere kavuştu ve Almanların V-1 ve V-2 roketlerini fırlatmalarına karşı savunmada büyük etken oldu. V-1'lerin uçuş yollarını belirleyip fırlatıldıkları alanların saptanmasına yol açtı. Radar 1944 yılında, Normandiya Çıkartması sırasında, Alman savunma kuruluşlarına doğrudan saldırı sırasında ve savaşın bitimine yakın Müttefikler'in Almanya'yı bombalamalarında kullanıldı.

Watson-Watt, "Radarın Babası" diye bilinir ve gerçekten radarın ne denli kullanışlı bir araç olduğu onun öncülüğünü yaptığı çalışmalarla ortaya çıkmıştır.

Lancaster bombardıman uçağının altında görülen çıkıntı, H 25 radar sistemi tarayıcısıdır. (Üstte)



İngiltere, Cambridge'de, Mullarda Radyo Gözlemevi'ndeki dev radyo-teleskop. Disk biçimindeki antenler, güneş sisteminde yer alan cisimlerin uzaklıklarını saptar ve onlardan gelen sinyalleri alır. (Altta)



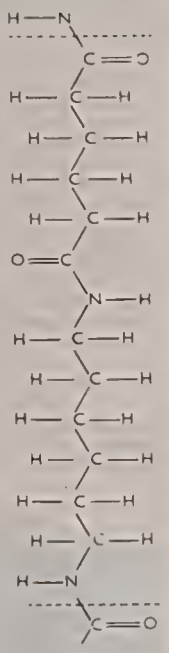
Wallace Hume Carothers
1896 - 1937

Tekstil

Amerika'nın ünlü **du Pont Şirketi**'nin kimya araştırmacısı **Wallace Hume Carothers**, ilk gerçek insan yapısı lif olan **naylonu** bulmuştur. Naylon, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra gelişen sentetik tekstil endüstrisinin başlangıcını oluşturmuş, dokuma endüstrisi ve moda dünyasında devrim yaratmıştır.

İlk yapay lifi İngiliz kimyacı **Sir Joseph Swan**, nitroselülozdan yapmıştı. Gerçekte bu buluş elektrik ampulu için uygun bir filaman ararken yaptığı araştırmaların bir yan ürünüydü. Fransız kimyacı **Hilaire Bernigaud de Chardonnet**, **Swan**'ın geliştirdiği tekniği yeniden ele aldı. Selüloz eriyiğinin çok küçük deliklerden püskürtülmesiyle elde edilen lifler bükülerek iplik haline, bunlar da daha sonra kimyasal bir işlemden geçirilerek daha az yanıcı bir hale getiriliyordu. Bu ipliklerden dokunan kumşa başlangıçta yapay ipek, sonradan da parlaklığı nedeniyle **rayon** adı verildi.

Rayonun çeşitli türleri geliştirildiğindeyse ipeğin yerini tümüyle alacak kumaşın yapımı başarılamadı. Elde edilen ürün hâlâ pahalı ve yanıcıydı. Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra ipeğin özelliklerine sahip, hatta ondan daha üstün ve yapımı ucuza gelecek bir dokuma türü için ciddî araştırmalar başladı. Bu konu Amerika için, Japonya ile olan ekonomik ve politik ilişkileri açısından özellikle önemliydi. Doğal ipek üretiminde başta olan Japonya, bir çöküş devresine girmişti.

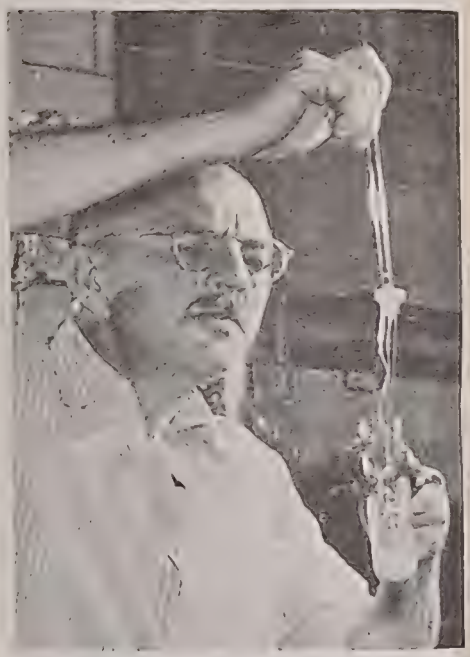


Naylon molekülü, karbon, hidrojen ve oksijen atomlarından oluşan birimlerin tekrarından yapılmaktadır. Bir tek molekül burada görülenin 100'den fazlasından oluşur. Bir naylon lifindeyse bunların milyonlarcası vardır ve bir kuvvet uygulandığında her biri bunun bir bölümüne karşı koyar. (Üstte)

Tümüyle sentetik bir lifin oluşması. (Üstte sağda)

Araştırmalar polimerler üzerinde yoğunlaştırılmıştır. **Polimerler, monomer** adı verilen iki ya da daha fazla molekülün zincir oluşturacak biçimde meydana getirdikleri çok daha büyük moleküllerdi. Polimerizasyon işlemi plastik endüstrisiyle birlikte en geniş biçimde geliştirilmişti. Araştırmaya katılanlardan biri de Amerika'nın önde gelen kimyasal madde üreticisi kuruluşlardan biri olan **du Pont**'un araştırma bölümü yöneticisi **Wallace Hume Carothers**'di.

Carothers, Illinois ve Harvard üniversitelerinde organik kimya öğrenimini bitirdikten sonra 32 yaşındayken araştırma yöneticiliği görevine getirildi. Uzmanlık dalı olan Polimerizasyon işlemiyle de ilk kez parfümlerin molekül yapısını incelerken karşılaşmıştı. 1930'lu yılların başlarında adipik asit ve hegzametilen diamini birleştirerek "**naylon**" adını verdiği bir polimer buldu. Ürettiği ilk lifler pek güçlü değildi. Polimer, tek tek moleküllerin birleştiği ve suyun dışarı atıldığı yoğunlaştırma diye bilinen bir işlem sonunda oluşmaktaydı. **Carothers**, su damlacıklarının tepkime sırasında eriyiğin içine geri düşüp polimerizasyon işlemini geciktirdiğini buldu. Aygıtlarının düzenini değiştirerek buharlaşan suyu başka bir yerde soğuk bir camda damıtarak bu sudan kurtuldu. 1935 yılında tekniğini kusursuz bir duruma getiren Carothers polimeri eritip rayon liflerinin üretilmesine benzer biçimde çok küçük deliklerden bu eriyiği püskürterek ilk naylon liflerini elde etti.



Rayonun doğal bir malzemenin kimyasal bir işlemden geçirilerek üretilmesine karşın naylon tümüyle sentetik maddelerden oluşmaktaydı. Bu yüzden de insan elinden çıkmış ilk lifti. Son derece esnek ve çok sağlam olması sonucu hem endüstride hem giyim konusunda çok yaygın bir kullanım alanı buldu. Naylon dokuma, yağa, kire ve deter-

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Rayonun yapılışı. Selüloz nitrat lifleri çok küçük deliklerden püskürtülerek elde ediliyor. (Solda)

Döşenmekte olan 45 cm. çaplı polimer esaslı borular da aynı püskürtme işlemiyle yapılır. (Sağda)

tekstil ürünlerinin yapımına hız verdiler. 1941 yılında İngiltere'de "terilen"in (Amerika'daki adı dakron) ve 1950'lerde Amerika'da "orlon"un yapımı gerçekleştirildi.

İnsan yapısı lifler doğal liflerin kopyası olarak, bazen de onlardan daha üstün yönleriyle pek çok uygulama alanı buldular. Bu liflerden yapılan dokumalar çekmiyor, güve ve küfe karşı da çok dayanıklı oluyorlardı. Genellikle kolay eskimeyen yapay lifler, dayanıklılıkları artsın, diye ve buruşmalarını önlemek üzere doğal liflerle karıştırılıyordu. Polimer kökenli yapay lifler giyim ve döşeme dışında endüstride de yaygın biçimde kullanılmaktadır.

Bir naylon dokuma fabrikasında naylon iplik makaraları. (Altta)

janların çoğuna karşı son derece dayanıklıydı.

Başlangıçta Carothers'in buluşu endüstriyel bir sır olarak saklandı. Carothers'in kendisi de bir bunalıma düştü ve buluşunu gerçekleştirmesinden iki yıl sonra intihar etti. Ertesi yıl, İkinci Dünya Savaşı'nın tam başında, du Pont, bu yeni buluşun pazara çıkarılmasıyla ilgili planlarını halka açıkladı. Üretilen naylonun hemen hemen tümü Birleşik Devletler Silahlı Kuvvetlerince kullanılmaya başlandı. Naylon inceliği, esnekliği ve çok sağlam olması özellikleriyle askerî alanda sınırsız uygulama alanı buldu. Özellikle bu nitelikleriyle paraşüt yapımı için ideal bir malzeme haline geldi.

İlk naylon çorap 1938 yılında yapıldı. Bundan sonra naylon hızla iç giyim ve çorap yapımında ana malzeme oldu. Ayrıca balık oltası, fırça, ameliyatlarda kullanılan dikiş iplikleri gibi çeşitli alanlarda kullanıldı. Naylon aynı plastik gibi toz haline getirilip sıcak olarak ve çeşitli kalıplar kullanılarak istenilen biçimi alıyordu.

Du Pont Şirketi, patent haklarını koruma yı sürdürünce öteki araştırma kuruluşlarından büyük bir çabayla başka polimer esaslı

Sir John Douglas Cockcroft
1897 - 1967

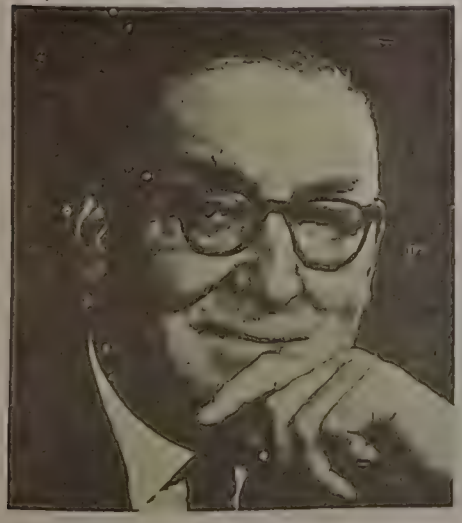
Kuşağının önde gelen bilimadamlarından biri olan **Sir John Douglas Cockcroft**, modern nükleer fiziğin başlıca kurucularındandır. Çalışma arkadaşı **T. S. Walton**'la birlikte geliştirdikleri parçacık hızlandırıcısı (**siklotron**) nükleer fizikteki en önemli araştırma aygıtlarından birisidir. **Cockcroft** ve **Walton**, 1932 yılında bu aygıtı kullanarak lityum atomunun çekirdeğinin parçalanabileceğini gösterdiler. Bu atom çekirdeğinin yapay olarak ilk parçalanışıydı ve iki bilimadamına 1951 yılında fizik dalındaki Nobel ödülünü kazandırdı.

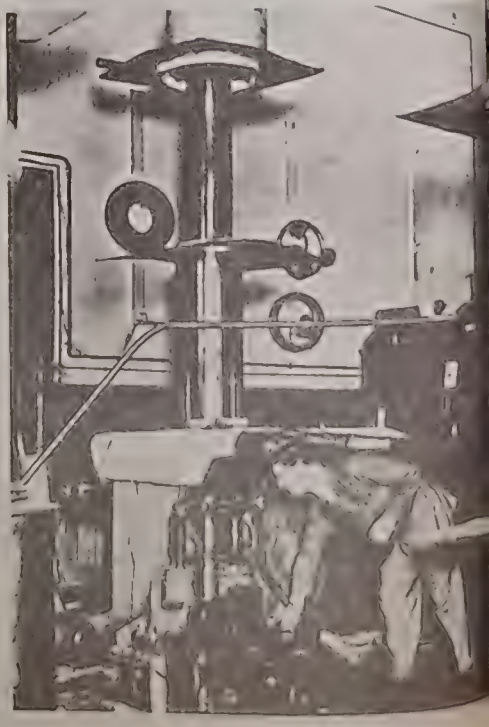
Cockcroft, Yorkshire Todmorden'de doğdu. Ailesinin aynı yerde küçük bir işyeri vardı. Matematik dalında öğrenim yapmak üzere 1914 yılında Manchester Üniversitesi'ne girdi. Hocalarından biri de Yeni Zelandalı ünlü fizikçi **Ernst Rutherford**'du. Cockcroft, Manchester Üniversitesi'nde yalnızca bir yıl kalabildi. Birinci Dünya Savaşı başlayınca Kraliyet topçu birliklerine katıldı. Savaştan sonra elektrik mühendisliği stajına başladı. Fakat bilimsel konularda o kadar büyük bir yetenek sergiledi ki, Cambridge Üniversitesi'nde yeniden matematik öğrenimine başlaması için yapılan ısrarlı önerilere karşı çıkamadı.

Okulu bitirdikten sonra, 1922 yılında **Cavendish Laboratuvarı**'ndaki öğretim üyeleri arasına katıldı. **Cockcroft** o dönemi "**nükleer fiziğin taş devrinin sonlarına doğru**" diye belirlemişti. **Rutherford**'un yönetimi altında ünlü araştırmacılardan oluşan ekiple birlikte çalışmaya başladı. Fizikçilerin ve diğer bilimadamlarının oluşturduğu bu grup daha çok kuramsal alanlarda eğitilmişti. **Cockcroft**, mühendisliğinin getirdiği uygulamaya dönük yetenekleri ve üstün matematik bilgisiyle bu topluluğa çok değerli katkılarda bulunmuştu. **Cockcroft** ve **Walton**, 1929 yılında proton hızlandırıcısı üzerinde çalışmaya başladılar. Parçacık hızlandırıcısının görevi, atom parçacıklarını çok yüksek hızlara ulaştırarak enerjilerini artırmaktı. Bu iş parçacıkları çok yüksek gerilimlerden geçirilerek başarılıyordu. Parçacıkların izlediği yörüngelerde yaratılan elektrik alan, hızlarının artmasına neden oluyordu. Atomun yapısına ilişkin araştırmalar yoğunlaştıkça, fizikçilerin atomun bombardımanı için yeterli bir yüksek enerjili parçacık kaynadığına duydukları gereksinim artmaktaydı. 1920'li yıllarda bu gereksinim birçok araştırmacıyı çalışır bir

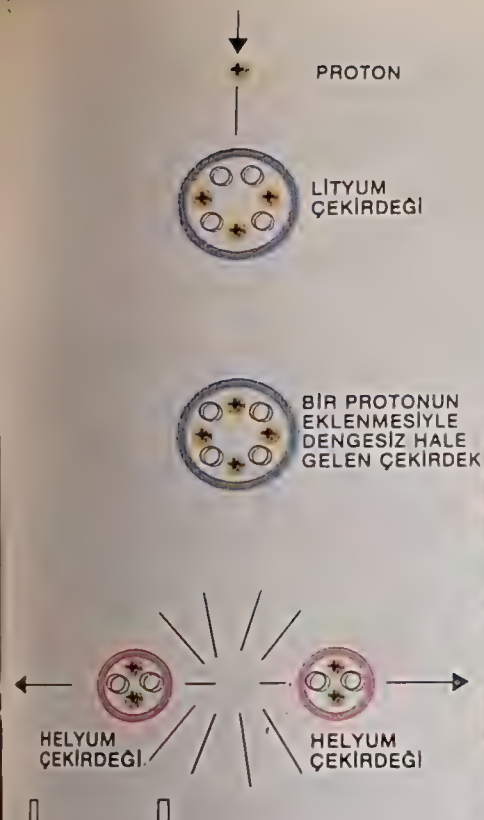
Atomu parçalayan adamlar. Soldan sağa: Ernst Walton, Lord Rutherford ve John Douglas Cockcroft. **(Üstte)**

Cockcroft ve Walton'un lityumun yüksek hızdaki protonlarla bombardımanında kullandıkları boşaltma tüpü. (Altta sağda)



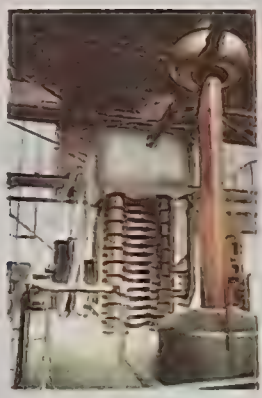


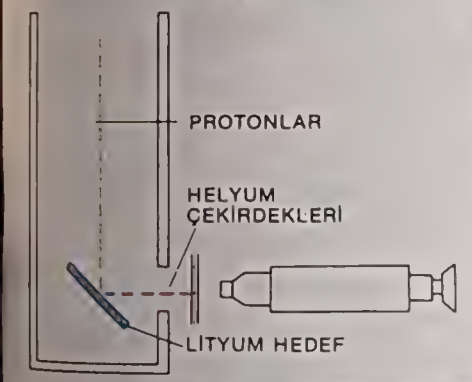
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



hızlandırıcının yapımı için harekete geçirdi.

Amerikalı atom fizikçisi **Robert Jemison van de Graaff**, 1931 yılında bir elektrostatik jeneratörden oluşan ilk parçacık hızlandırıcısını yaptı. Ertesi yıl **Cockcroft** ve **Walton**, kendi proton hızlandırıcılarını denemeye hazırlardı. Aygıt içinden hidrojen iyonları (protonlar) akımı geçen havası boşaltılmış bir tüpten oluşmaktaydı. Bir dizi akım doğrultucu akımın yalnız bir yöndegeçmesini düzenlerken bir dizi kondansatör de akım devresindeki gerilimin en üst düzeyde kalmasını sağlıyordu. **Cockcroft** ve **Walton**, protonların hızını belirli bir düzeye kadar artırmayı başardılar. Bu noktadaki gerilim





Cockcroft ve **Walton** hidrojen çekirdeğini (PROTON) çok yüksek enerjilerle hızlandırdılar ve ince bir ışın halinde toplayıp lityum hedefe yönelttiler. Bu bombardıman altında lityum çekirdekleri parçalandılar. Parçaların helyum çekirdekleri olduğu kanıtlandı. Bunların floresant bir ekrandaki izleri incelenebiliyordu (alttaki şekil). Yayılan enerji küçük miktarlardaki maddenin parçalanmasından doğuyordu. (Üstte solda).

hedef madenindeki her lityum atomunu iki helyum atomuna dönüştürecek kadar yüksekti. Bu olay insan eliyle gerçekleştirilen çekirdek dönüşümünün ilk örneğiydi.

Cockcroft - Walton hızlandırıcısı uzun yıllar dünyanın her yanındaki araştırma laboratuvarlarında en çok kullanılan aygıtlar arasına girdi. Atom araştırmalarında hızlandırıcı olarak kullanılmasının yanı sıra endüstri ve tıpta doğrudan uygulanma alanları buldu. Örnek olarak maden dökümlerinde kusurlu bölgelerin saptanması ve kanser tedavisi gösterilebilir.

İkinci Dünya Savaşı'ndan kısa bir süre önce, **Cockcroft**, radar savunma sisteminin kuruluşuna katıldı. Bu sistem **Robert Watson-Watt**'ın radarla ilgili araştırmalarına dayanılarak geliştirilmişti. **Cockcroft**, 1941 yılında, savaşın ortalarında **Hava Savunma Araştırma-Geliştirme** bölümünün başına getirildi. 1944 yılında **Kanada Ulusal Araştırma Konseyi Atom Enerjisi Komisyonu**'nun başına geçmek üzere Kanada'ya gitti. Burada meslek yaşamının ikinci dönemi başladı. Bilimsel yöneticilik konusunda olağanüstü bir başarı gösterdi. 1946-1958 yılları arasında **İngiltere Harwell'deki Atom Enerjisi Araştırma Kurumu**'nun kuruculuğunu ve yöneticiliğini yaptı. 1959 yılında yeniden akademik dünyaya döndü. **Cambridge**'deki **Churchill Koleji**'nin yöneticiliğini üstlendi. Bu yeni kuruluşu bu alanda en önde gelen bilimsel kurumlardan biri haline getirdi. 70 yaşında aniden ölünceye kadar da kurumun yöneticiliğinde kaldı.

İsviçre'nin Cenevre kentindeki dev CERN hızlandırıcı. (Solda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Frêdêric ve Irêne Joliot-Curie

1897-1956 1900-1958

Fizik

Fransız fizikçi Frédéric Joliot-Curie'nin asıl adı Jean Frédéric Joliot'ydu. Radyumu bulan ünlü karı-koca Pierre ve Marie Curie'nin kızları Iréne Curie'yle evlenince soyadını değiştirdi. Frédéric ve Irène de son derece başarılı bilimsel bir ekip oluşturdular ve birlikte yapay radyoaktivite oluşturmanın yolunu keşfettiler. Çalışmaları, radyoizotop diye bilinen, yapay olarak elde edilen bir dizi radyoaktif maddenin yapımına doğrudan yol açtı. Günümüzde radyoizotoplar tıp, endüstri ve bilimsel araştırmalarda çok önemli uygulama alanlarına sahiptir.

Paris'te mühendislik ve kimya eğitimlerini tamamlayan Frédéric, mezuniyetinden kısa bir süre sonra, 1925 yılında araştırma asistanı olarak Marie Curie'nin yanında işe girdi. Her ne kadar yaptığı araştırmalara büyük hayranlık duyuyorsa da, onun gerçek ilgisi, Madam Curie'nin diğer asistanlarından biri olan Irène Curie üzerinde yoğunlaşmıştı. Tanışmalarından birkaç ay sonra nişanlandılar ve 1926 yılında evlenip birlikte araştırmalara başladılar.

Aşağı yukarı bir rastlantı sonucu, ilk insan yapısı radyoaktif elementi ortaya koyarak 1934 yılında tarihî buluşlarını gerçekleştirdiler. Alüminyum gibi hafif maddelerden oluşan hedeflere alfa parçacıkları adını taşıyan artı yüklü çok küçük parçacıklardan oluşan ışınlarla bombardıman sonucu ortaya çıkan etkiler, çalışmalarının özünü oluşturuyordu. Alfa parçacıklarıyla yaptıkları yoğun bombardıman sonucunda, küçük alüminyum hedeflerinin radyoaktif olması onları epeyce şaşırttı. Ancak bir süre sonra daha da büyük bir şaşkınlık verici olayla karşılaşacaklardı. Hedefi daha dikkatle inceledikten sonra, hedefin yalnızca alüminyumdan oluşmadığını gördüler. Asıl maddenin bir bölümü değişikliğe uğrayarak fosfora dönüşmüştü. Üstelik de bu fosfor özel bir tür fosfordu. Atomlarının çekirdeği doğal olandan daha çok nötrona sahipti ve bu olgu, fosforu ağırlaştırıp dengesiz bir hale getiriyor ve sonuçta radyoaktif olmasına yol açıyordu. Aynı biçimde bor elementi de bombardıman sonucu radyoaktif nitrojene, magnezyum da radyoaktif silikona dönüşmüşlerdi. Genç Joliot-Curie çifti böylece ilk insan yapısı radyoaktif örneğini yaratmışlardı. Bu buluşlarıyla 1935 yılında Nobel Kimya ödülünü aldılar. Yalnızca uranyum gibi ağır elementlerin radyoaktif olmadığını, gerçekte her elementin radyoizotopa dönüştürüldüğünde radyoaktif olabileceğini kanıtladılar.

Joliot-Curie'ler laboratuvarlarında çalışırlarken. (Üstte)

1930'lu yılların sonunda dünya savaşı tehlikesi başgösterdiğinde Frédéric ve Irène, uranyumda nükleer bölünme üzerinde çalışıyorlardı. Bu yöntem uranyum çekirdeklerinin bölünmesiyle büyük ölçüde enerji salıvermeleri ile nükleer reaktörlerin çalışma ilkelerine temel oluşturdular. Joliot-Curie çifti, ilk uygulanabilir reaktörün yapımı için hızla çalışmalarını sürdürürken Almanlar, Fransa'yı işgal ettiler.

Şiddetle Naziler'e karşı çıkan Joliot-Curie çifti, nükleer araştırmalarla ilgili en küçük bir bilginin bile düşmanın eline geçmemesi için son derece kararlıydılar. Nükleer reaktörün ve ilk atom bombasının yapımı için en önemli unsurlardan biri de, "ağır su" denilen maddenin hazırlanışıydı. "Ağır su" da hidrojen atomlarını daha ağır hidrojen izotopu olan döteryum'a bırakıyordu. Ağır su, hızlı nötronları yavaşlatarak nükleer reaktörde yavaşlatıcı madde olarak görev yapıyordu. Bu yavaşlatılmış nötronlar,

bölünmeye yol açmak için daha yatkın oluyorlardı. O günlerde yeterli ağır su üretimi yapabilen tek kuruluş, Norveç'te Norsk Hydro'ydu ve Naziler üretime el koymadan eldeki stokun Norveç'ten dışarı çıkarılması zorunluydu. Frédéric, Savunma Bakanlığı'nı, tüm ağır su stokunu satın almaları için razı etti. Norveç'in Nazi istilasına uğramasından bir ay önce bu değerli mal Paris'e kaçırıldı. Aynı olay, Fransa'nın da başına gelince, Frédéric, bu kez ağır su kutularını, Hitler'in elinden kaçırıp İngiltere'ye ulaştırdı.

Savaş sırasında Joliot-Curie çifti, Fransa'da kalıp Direniş Hareketi içinde önemli rol oynadılar ve Almanlar'ın Fransız kuruluşlarından, nükleer araştırmalardan yararlanma çabalarını başarıyla engellediler.

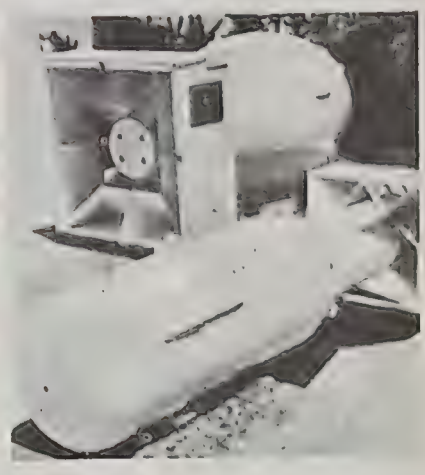
Savaştan sonra Joliot-Curie çiftinin araştırmaları, onların politik eğilimlerinden kuşku duyan Fransız hükümetince yavaşlatıldı. Her zaman sol eğilimli olan bu çift, Nazi istilası sırasında tutumlarını iyice ortaya koymuşlardı. Artık Fransız Komünist Partisi üyesi olan karı-kocaya her ne kadar 1948 yılında Avrupa'nın ilk nükleer reaktörünün kuruluşuna çok büyük katkılarda bulunmaları için izin verildiyse de, kısa bir süre sonra, hiçbir açıklama yapılmadan görevlerinden alındılar. Bundan sonra da, savaştaki kahramanlıkları unutularak, bilimsel kuruluşlarca büyük ölçüde saf dışı bırakıldılar.

Kalbe ve böbreklere takılan alıcılar aracılığıyla kana verilen radyoizotopların akış hızı izleniyor. (Üstte sağda)

Kana radyoaktif bir madde verildikten sonra beyinin elektronik bir ekrandaki renkli görüntüsü. Kırmızı bölgelerde yoğun radyoaktivite izlenirken siyah bölgelerde hiç radyoaktiflik yok. (Ortada sağda)

Radyoaktif bir artık maddenin dikkatli bir biçimde atılması. (Altta solda)

Nagazaki'ye atılan "Şişko" adlı bomba (arka tarafta)'nın yapımında plutonyum-239 radyoizotopu kullanılmıştı. (Altta sağda)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Enrico Fermi
1901 - 1954

Fizik

İtalyan asıllı fizikçi **Enrico Fermi**, ilk nükleer reaktörün projesini ve yapımını gerçekleştirerek atom çağının başlamasına yardımcı olmuştur. Fermi'nin çözüme ulaştırdığı ana sorun, zincirleme nükleer tepkimenin denetim altında tutulmasıydı. Bunu başardıktan sonra, nükleer enerjinin olağanüstü gücünü en güvenilir biçimde kullanılmaya hazır duruma getirmenin yolunu buldu.

Roma'da doğan Fermi, Pisa Üniversitesi'nde fizik eğitimini bitirdikten sonra 1922 yılında da doktorasını tamamladı. Nötronların davranışlarıyla ilgili yoğun bir araştırma içinde olmasına karşın, yine de İtalya'da hızla gelişmekte olan siyasal durumu gözardı edemiyordu. Artık Benito Mussolini tüm iktidarı ele geçirmiş ve ülke faşizmin pençesine düşmüştü. Fermi, 1938 yılında, nötron fiziğiyle ilgili çalışmasıyla Nobel ödülünü alınca, hükümetle karşı karşıya kaldı. Mussolini, Fermi'nin Stockholm'deki ödül törenine faşist üniforma ile katılmasını bekliyordu. Faşizmden nefret eden Fermi'yse buna şiddetle karşı çıktı. Karısının Yahudi olması yüzünden zaten İtalyan faşistleri tarafından hiç tutulmayan Fermi, bu karşı çıkışıyla bir vatan haini olarak nitelendirildi. Basında da ona karşı bir tepki başlayınca Fermi'yle karısı, Stockholm'den Amerika Birleşik Devletleri'ne geçtiler ve orada yerleştiler.

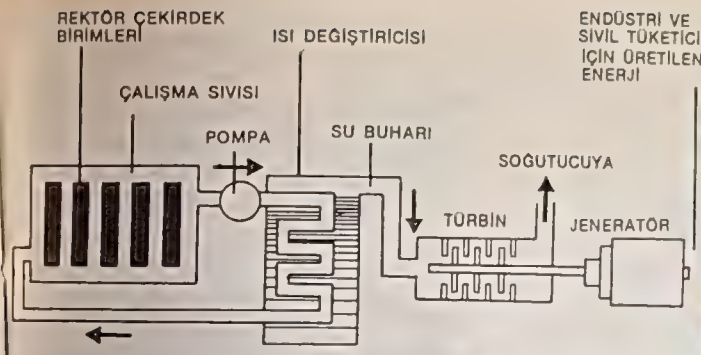
Fermi'nin yeni yuvası artık Şikago oldu ve burada ilk nükleer reaktörün yapımıyla doruğuna ulaşan araştırmalarına başladı. Bilimadamları, radyoaktif bir element olan uranyumun ucuz enerji elde etmek için en önemli anahtar olduğunu biliyorlardı. Ancak sorun, nükleer bir patlamaya neden olmadan bunun nasıl dizginlenebileceğiydi. Enerjinin kaynağı uranyum atomlarının bölünmesiydi. Bir elementin atomlarının tek tek parçalanarak, değişik bir elementin iki yeni atomunu oluşturmasının yanı sıra nötronlarla ışık ve ısı biçiminde enerji açığa çıkar. Bu nötronlar da diğer atomların bölünmesine yol açar ki, bu da kendi kendini besleyen bir zincirleme tepkimeyi oluşturur. Bu zincirleme tepkime, kuramsal olarak sürekli bir enerji akımını sağlar. Ancak bu zincirleme tepkime kolayca hızlanabilir ve aşırı ısınmaya, sonuçta da nükleer bir patlamaya yol açabilirdi. Ana sorun da işte buydu.

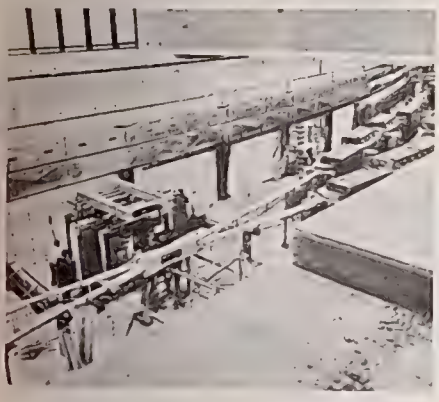
Şikago'da 2 Aralık 1942 yılında işlemeye başlayan dünyanın ilk nükleer reaktörünün resmi. (Üstte)

Yaklaşık 60 cm. çapındaki uranyum kütükleri. (Altta sağda)

Fermi ve Albert Einstein gibi çok önemli birkaç bilimadamı, bölünme işlemini yok edici bir silahın, atom bombasının yapımında kullanılabileceğini kavramışlardı. ABD Başkanı Franklin D. Roosevelt'e bir mektup yazarak, Hitler'in bilimadamlarının böyle bir silah gerçekleştirmeleri durumunda karşılaşılacak tehlikelere karşı Başkan'ı uyardılar.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.





Bir nükleer güç santralının çalışma düzeni. (Üstte)

İngiltere'deki buhar üreten bir ağır su reaktörünün yakıtının korunduğu havuz. (Sağda)

Gaz soğutmalı bir reaktörün yakıt besleme ünitesi. (solda)

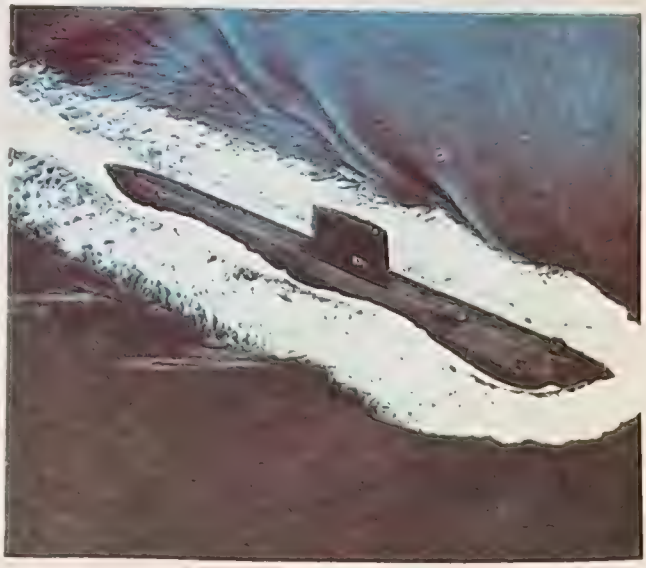
Amerikan hükümeti bu uyarıyı hemen dikkate aldı ve bir nükleer reaktörün yapımını gerçekleştirecek ekibin başına Fermi getirildi.

Fermi'nin nötron fiziği üzerine olan bilgisi, onun kısa sürede zincirleme tepkimeyi denetim altında tutabilecek yöntemi bulmasını sağladı.

Fermi ve arkadaşları, reaktörün yapımı için çalışmalara başladılar ve 1942 yılı sonlarında ilk deneme için hazır duruma geldiler. Bu, Fermi için olağanüstü bir dakikaydı. Eğer ortaya çıkardığı işte en küçük bir yanlışlık varsa, reaktör hızla Şikago'nun büyük bir bölümünü silecek bir bombaya dönüşebilirdi. 2 Aralık'ta, Şikago Üniversitesi'nin spor alanlarından birinde, reaktörün kadmiyum çubuklarından bazıları geri çekildi ve bölünme başladı. Diğer çubuklar da çekildikçe zincirleme reaksiyon kendi kendini besleyecek duruma geldi. Çubukların düzenlenmesiyle Fermi'nin düşüncesinin gerçekleştiği ortaya çıktı. Reaktör denetim altına alınmıştı. Daha önceden tasarlandığı gibi, hükümete, "İtalyan kaptan Yeni Dünyaya girdi" sözleriyle şifreli bir haber yollandı. Bu, gerçekten duruma en uygun haberdi ve Fermi'nin başarısı, insanoğlu için yeni bir dünyanın habercisi olmuş ve bu haber sınırsız bir enerji kaynağını insanlara müjdelerken, insanoğlu için ilerde yaratacağı tehlikeyi gözardı etmişti.

Fermi'nin tarihî deneyinden beri, nükleer reaktörlerin boyutları, işlevleri ölçülemeyecek derecede artmıştır. Bugün, nükleer güç verimini yönetmek ve denetim altında tutmak için yeni, karmaşık bir teknoloji gelişmiştir. Ne var ki bu gelişme, Fermi'nin yaşadığı günlerde düşünülemeyecek birtakım sorunları yanında getirmiştir. Tek bir nükleer kazanın artık tüm kentleri yok edebilecek ölçüye ulaşması, reaktörlerden çıkan öldürücü nükleer artıklar toplumları ateşli tartışmalara yöneltmiştir. İlk kez insanlar nükleer gücün desteklenmesi mi, sınırlandırılması mı, yoksa toptan bu işten vazgeçilmesi mi üzerinde ciddiyetle düşünmeye başladılar.

Dünyanın ilk nükleer güçle çalışan deniz aracı olan Amerikan denizaltısı Nautilus (1955). (Altta sağda).



Felix Wankel
1902 -

Ünlüler

Pek çok mühendis, motorlardaki dönel hareketin, pistonların doğrusal hareketine bağlı olarak değil de, doğrudan benzinin yanmasıyla sağlanabildiğinde hem yakıt tüketiminde hem de motorun boyutlarında önemli bir azalma olacağını düşünmüştü.

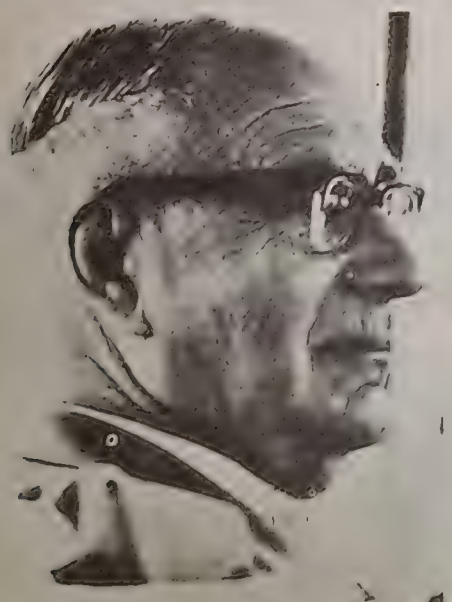
Felix Wankel, Almanya'da Fransız sınırına yakın bir yerdeki Lahr kentinde doğdu. 1930'lu yıllarda ve II. Dünya Savaşı boyunca, Wankel, Alman Havacılık Araştırma Kurumu'nda dönel supaplar ve supaplarda sızdırmazlık teknikleri üzerinde araştırmalar yaptı. 1951 yılında Neckarsulm'daki bir otomobil fabrikasına girdi ve dönel otomobil motoru projesine başladı. 1957 yılında ilk çalışan örneği gerçekleştirdi ve motorun yapımı için gereken özel aygıtlar da dahil sistemin tümü için patent aldı.

Wankel'in motoru Nikolaus Otto'nun, pistonların aşağı yukarı hareket ettiği, dört zamanlı ve içten yanmalı motoruna hiç benzemiyordu. Üçgen biçimli pistonun kendisi rotordu. Bu, orta bölümleri biraz basık oval biçimindeki motor gövdesi içinde dönmekteydi. Üçgen dönel pistonun uçları, piston dönerken motor gövdesinin duvarlarına çok hassas bir biçimde değmekteydi. Böylece her biri diğer ikisinden tümüyle ayrılmış, hilal biçiminde üç bölme ortaya çıkıyordu. Rotor döndükçe bir karbüratör her bölmeye sırayla hava ve yakıt karışımını vermekteydi. Hava-yakıt karışımı önce sıkışıyor, sonra da bir buji tarafından ateşleniyordu. Genleşen gazlar çıkış supabından dışarı atılıyordu. Giriş ve çıkış supapları pistonun dönmesine bağlı olarak otomatik açılıp kapanıyordu. Böylece geleneksel Otto motorundaki, dört hareket başına düşen bir devire karşılık Wankel motorunda her bir dönme başına üç güç devri sağlanıyordu. Tam merkezde, rotorun bağlı olduğu şaft rotorun dönmesini sağlamaktaydı. Rotor

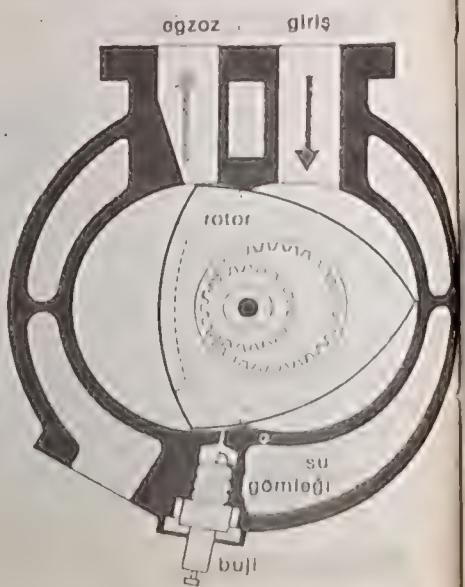
Bir Wankel motoru. Rotor, ana şaft, dişli sistemi, yanma bölmeleri ve soğutma bölmeleri görülüyor. (Sağda).

ayrıca bir dişli sistemiyle dönme hareketini aktaran bir başka şafta bağlıydı. Rotora bağlı olan dişlideki diş sayısı, aktarma şaftının dişli tekerindeki diş sayısının üç katıydı. Böylece şaft rotordan üç kez daha hızlı dönüyordu.

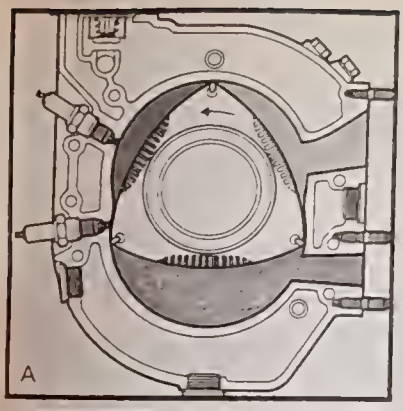
Sonuçta ortaya çıkan motor son derece düzgün ve yumuşak bir biçimde çalışıyordu. Aynı güçteki geleneksel bir Otto motoruna göre çok daha küçüktü. Wankel moto-



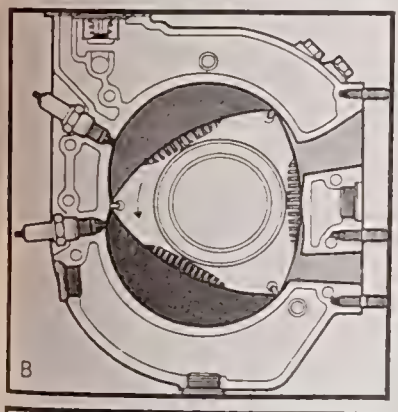
Wankel motorunun iç yapısı: Rotor ana şaft etrafında dönerken uçları motor gövdesinin iç duvarlarıyla temas halinde. Rotor dönerken giriş supaplarından gelen yakıt-hava karışımı sıkışıyor. Sonra bir buji bu karışımı ateşler ve genleşen gazlar hareketi gerçekleştiren etkiyi sağlar. Egzoz kapağı açılınca da yanık gazlar dışarı atılıyor ve tüm bu hareketler tekrarlanıyor. (Sağda)



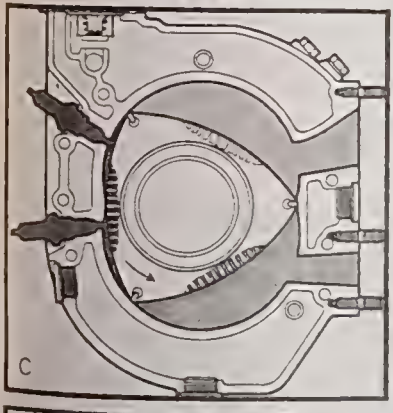
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir



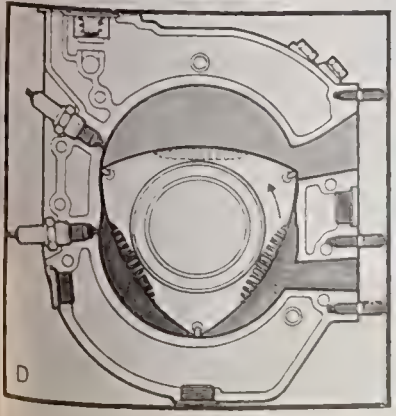
NSU-Wankel dönel motorunda dört devir sistemindeki aşamalar. (Solda)



NSU RO 80 modeli otomobilde kullanılan Wankel motoru. (Ortada sağda)



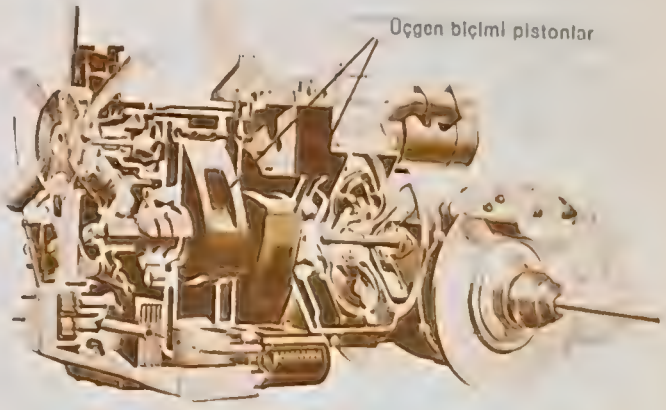
NSU RO 80 model otomobil. (Altta sağda).



runun geleceğin motoru olarak görülmesini sağlayan önemli iki üstün yanı daha vardı. Daha az yakıt harcıyordu ve çok daha az parçası olduğundan yapımı da daha ucuzdu.

Wankel motorunun yapımındaki en büyük zorluk üçgen biçimindeki rotorun uçlarıyla motor gövdesinin iç duvarı arasında tam bir sızdırmazlık sağlanmasındaydı. Bölmeler arasında ortaya çıkacak herhangi bir bağlantı basıncın düşmesine, dolayısıyla da verimde ve güçte azalmaya neden oluyordu.

Wankel motoruyla çalışan ilk otomobil, 1968 yılında Almanya'da üretildi. Otto motorundan çok daha üstün olması diğer ülkelerdeki önemli otomobil fabrikalarının, Wankel otomobillerinin yapımı için lisans almalarına yol açtı. Bunların arasında; Amerika'dan General Motors, İngiltere'den Rolls-Royce, İtalya'dan Alfa Romeo, Fransa'dan Citröen ve Japonya'dan Toyota otomobil fabrikaları da vardı. Önemli bir otomobil fabrikasının tahminlerine göre, 1980'lerin sonlarına doğru her on otomobilden sekizinin motoru Wankel olacaktır. Felix Wankel şimdi Almanya'da Lindau'da kendi araştırma kurumunun başında dönel pistonlu motorunu daha da geliştirmeye çalışmaktadır.



J. Robert Oppenheimer
1904 - 1967

FİZİK

J. Robert Oppenheimer, yönetici, fizikçi, matematikçi, araştırmacı ve eğitmen olarak sivrilmiş bir kişidir. Ancak Oppenheimer, asıl ününü, II. Dünya Savaşı sonlarında ilk atom bombasının yapımını gerçekleştiren Manhattan projesinin yöneticisi olarak yaptı.

Oppenheimer, kuşağının en önde gelen bilimsel zekalarından biriydi. Alman asıllı bir işadamının oğlu olan Robert, New York'ta doğdu ve 1925 yılında Harvard'ı bitirdi. Son derece geniş bir kültüre sahipti, bilimsel konuların yanı sıra klasikler ve doğu felsefesi üzerinde de çalışmıştı. O sıralarda dünyanın en önde gelen atom araştırma merkezi olan Cambridge'deki Cavendish Laboratuvarı'nda Ernst Rutherford'un yanında çalışmak üzere İngiltere'ye gitti. Dört yıl boyunca tüm Avrupa'da çalışmalar yaptı. Kuantum kuramı ve dalga mekaniğiyle ciddiyetle ilgilenmeye başladı. Kısa bir süre sonra eşsiz değerde bir kuramsal fizikçi olduğunu kanıtladı. Çalışmalarını topladığı bazı yayınları oldu ve kendi araştırmalarına katılması için seçkin bilimadamlarından çağrılar aldı.

1929 yılında Berkeley, Kaliforniya Üniversitesi ve Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde göreve başlamak üzere Amerika Birleşik Devletleri'ne döndü. Bu tarihten sonra 18 yıl boyunca kuramsal fizikçi olarak mesleğinin zirvesinde kaldı; analizleri, aralarında nötron, pozitron ve mezotronun da bulunduğu bazı atomdan küçük zerreciklerin bulunuşuna yol açtı. Oppenheimer, aynı zamanda çok üstün, çok parlak bir eğitmendi ve Birleşik Devletler'in en önde gelen fizikçilerinden çoğunu o yetiştirmişti.

1930 yılları ortasında Oppenheimer'in politik görüşleri, 1933 yılında Almanya'da egemen olan Nasyonal Sosyalizme karşı güçlenmiş, 1936 yılında İspanya İç Savaşı'nın patlak verişiyle de giderek artmıştı. Bu yıllar boyunca belirli bir araştırma programı sürdürmüş, Max Planck'ın atom fiziğinin anlaşılması için öne sürdüğü birtakım görüşleri incelemişti.

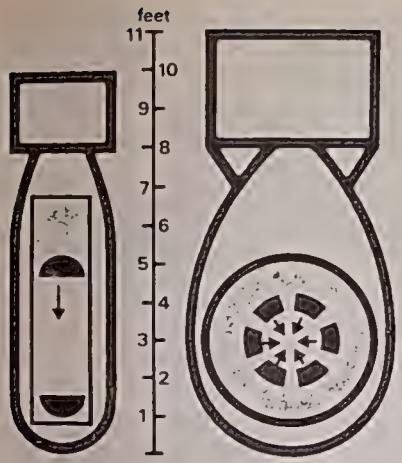
1930 yıllarında nükleer fizik alanındaki çalışmalar öyle bir noktaya gelmişti ki, artık çeşitli tipte atom bölünmeleri sonunda ortaya çıkan enerjiden bir zincirleme tepkime elde etme olanağı kolayca düşünülebiliyordu. 1939 yılında, II. Dünya Savaşı'nın çıkmasına yakın bir sırada nötron bombardımanıyla atom çekirdeğinin ikiye ayrılması sonucu oluşan nükleer bölünme ve büyük ölçüde enerjinin açığa çıkması artık kolayca kavranabilir duruma gelmişti. Bu iş için uranyumun uygun bir madde olduğu biliniyordu. Tahminlere göre yalnızca 30 gr. uranyum, 600 ton TNT'nin yol açacağı bir patlamaya eşdeğerde bir patlamayı sağlayabilirdi. Böylesine korkunç bir silahın yapımını ilk kez Almanların gerçekleştireceğinden korkan Einstein, Almanların Polonya'yı işgalinden çok kısa bir süre önce Başkan Roosevelt'e bir uyarı mektubu yolladı.

Amerika Birleşik Devletleri hükümeti, bu uyarıyı büyük bir ilgiyle karşıladı ama,

Japonya'ya ilk atom bombasını atan Enola Gay adlı uçak. (Altta)

Los Alamos bilim merkezi. 70 kilometrelik bir alana yayılmış olan tesiste laboratuvarlar, teknik ve idarî merkezler, konutlar ve alışveriş merkezleri vardı. (Altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Hiroşima'ya atılan "Ufaklık" ve Nagazaki'ye atılan "Şişko" adlı bombalar. (Solda)

Nevada Çölü'nde yapılan atom denemesinde süper hızlı bir fotoğraf makinesiyle, ilk saniyenin binde birinde çekilmiş bir fotoğraf. Bu anda hiçbir ses ya da şok dalgası yayılmamış, henüz hiçbir zarar da görülmemişti. (Sağda)

böylesine bir silahın oluşturulması için önceden, uzun sürecek bir araştırma yapmak gerekiyordu. Çok büyük birtakım sorunlar vardı. Bunlardan biri, uranyumun cevherlerinden temizlenmesi olayıydı. Ayrıca uranyumun bölünme için en elverişli olan ve uranyum-235 diye bilinen son derece dengesiz izotopunu ayırmak ve bunu yoğunlaştırmak büyük zorluklar yaratıyordu. Bir süre sonra uranyum-235 yerine kullanılabilecek olan plutonyum-239 keşfedildi. 1941 yılı 6 Aralığında, Japonların Pearl Harbour'a baskın yapmaları ve Amerika Birleşik Devletleri'nin savaşa girmesinden bir gün önce Başkan Franklin D. Roosevelt, sonradan resmen "Y Projesi" diye anılan "Manhattan Mühendislik Bölgesi" projesini başlatmaya karar verdi. Bu gerçekte atom bombasının yapımını gerçekleştirecek tasarıydı. Çalışmalara ünlü İngiliz ve Amerikalı fizikçilerin yanı sıra İtalyan fizikçi Enrico Fermi gibi faşizm yüzünden Avrupa'dan kaçmış bilimadamları da katılmışlardı. 1942 Haziranından başlayarak çalışmalara J. Robert Oppenheimer başkanlık yaptı.

Ön araştırmalar çeşitli yörelerde yürütülüyordu. Bu arada Oppenheimer ve arkadaşlarından oluşan çok kalabalık bir bilimadamları topluluğu New Mexico'da Los Alamos'ta çalışmalarını sürdürüyorlardı. Sorunlar hâlâ çok ciddiydi ve birinin çözümü, bilimadamlarını bir başka sorunla yüzyüze getiriyordu. Yeterli ölçüde uranyum-235 ve plutonyum-239'un elde edilmesi korkunç zorluklarla başarılıyordu. Roosevelt, 1945 Nisan ayında ölünce yerine Truman geçti. Bu arada Avrupa'da zaferin kazanılmasına bir ay gibi kısa bir zaman kalmıştı. Bu yüzden hedef Japonya oldu.

1945 yılı 16 Temmuzunda New Mexico çölünde bir plutonyum bombası patlatıldı. Bunun gücü 20.000 ton TNT'ye eşitti ve umulanın çok çok ötesindeydi. 6 Ağustos'ta Hiroşima'ya ilk uranyum bombası atıldı ve bunu üç gün sonra Nagazaki'ye atılan plutonyum bombası izledi. Bu iki bombanın atıldıkları kentlerde yol açtıkları benzeri görülmemiş yıkım, Japonların 10 Ağustos'ta teslim olmalarını sağladı.

Savaştan sonra Oppenheimer, Birleşik Devletler Atom Enerji Komisyonu'nun danışma komitesinin başkanı oldu ve bu komitede, bilinen en korkunç silah olan hidrojen bombasına karşı olanlarla birlik oldu. Bu olay bilinen devlet hizmetindeki yeri konusunda çok önemli tartışmalara yol açtı. Oppenheimer, bilim ve politik alandaki görüşleri yüzünden birtakım zorluklarla karşılaştı, fakat üniversitedeki görevlerini sürdürdü. 1963 yılında Atom Enerjisi Komisyonu'nun Fermi ödülünü Başkan Johnson'un elinden alınca eski itibarına bir ölçüde kavuşmuş oldu.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Chester F. Carlson
1906 - 1968

Haberleşme

Amerikalı teknisyen Chester F. Carlson, kuru fotokopi makinesini bulmuştur. Kullanımı kolay ve çok hızlı bir çoğaltma sistemi olan kuru fotokopi kalıp kullanımına, özel olarak eğitilmiş elemanlara ve kimyasal sıvıların kullanımına son vermiştir.

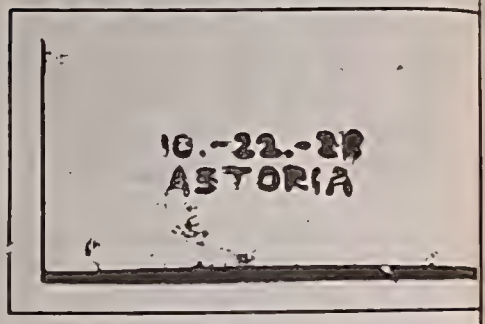
Çağdaş iş yaşamı ve yoğun bilimsel çalışmalar yazılı belgelerin çeşitli kullanım amaçları ve dağıtım için hızla çoğaltılmasını gerektirir. Bu gereksinim zekice düşünülmüş birtakım çoğaltma sistemlerinin bulunmasına yol açmıştır. Bunların bazıları

İlk kuru fotokopilerden biri selenyum silindirden çıkarılırken. Kâğıt sonradan tozun iyice yapışmasını sağlamak amacıyla ısıtılıyordu. (Altta)

yayılmayla aktarma işlemine dayanır. Burada kopya çıkarabilmek için önceden belgenin, özel bir malzemeden hazırlanmış teksir kalıbı çıkartılır. Diğerleriyse duyarlı hale getirilmiş özel kopya kâğıdı üzerine ısı ya da kızılötesi ışınların uygulanması esasına dayanır. Termografi denilen bu yöntemde çoğaltılacak belge ve kopya çıkarılacak kâğıt üst üste konur ve birlikte makineden geçirilir. Isı ya da kızılötesi ışınlar orijinal belgedeki karanlık bölgeler ve koyu renkli işaretler tarafından soğurulur (abzorbe edilir) ve bunlar çoğaltılan kopya üzerinde net bir biçimde görüntülenir.

Öte yanda kuru fotokopi, tümüyle değişik bir ilkeyle çalışır. Özellikle bu sorun üzerinde çalışan Carlson, bu sistemi geliştirmişti. Carlson, California Teknoloji Enstitüsü'nde öğrenimini tamamlamaya uğraşırken, bir yandan da hastalıklı ana-babasına bakabilmek için dışarda çalışıyordu. Kısa bir süre Bell Telefon Şirketi'nde çalıştıktan sonra New York'ta büyük bir elektronik şirketinin patent bölümünde bir iş buldu. Projelerin ve yazılı belgelerin çoğaltılması her zaman zorluk çıkarıyor ve çalışmaları aksatıyordu. Carlson çabuk, net ve ucuz bir çoğaltma yöntemi geliştirmeyi aklına koymuştu.

Dört yıl boyunca elektrostatik olarak çalışacak bir sistem araştıran Carlson, 1938 yılında orijinal bir belgenin ilk fotokopisini elde etti. Yarı iletken olan selenyum ışıkta

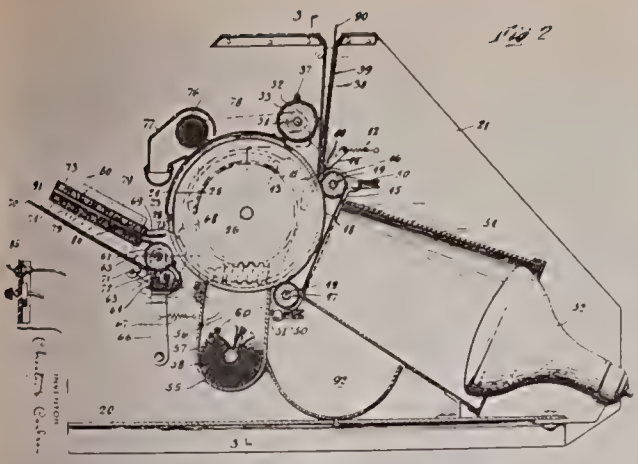


Carlson ve Otto Kornei'nin 1938 yılında çektikleri ilk fotokopi. (Sağda)

elektriği geçiriyor, karanlıktaysa geçirmiyordu. İşte selenyumun bu özelliği aktarma tekniğinin temelini oluşturdu. Carlson'un geliştirdiği sistemde çoğaltılacak belge bir ayna tarafından taranıyordu. Belgenin görüntüsü ayna tarafından üzeri elektrik yüklü selenyumla kaplanmış bir silindire aktarılıyordu. Yansıyan görüntünün karanlık bölgelerinde selenyum elektrostatik yükünü koruyordu. Aydınlık yani açık renkli bölgelerdeyse selenyum iletken hale geliyor ve yükünü kaybediyordu.

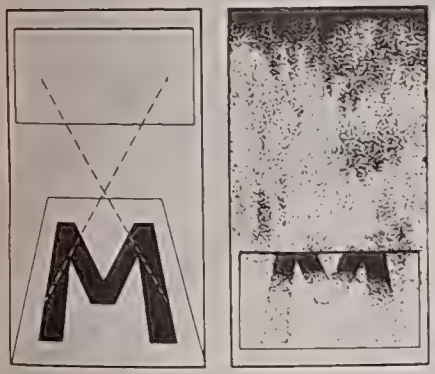
Bundan sonra silindire siyah renkli ve eksi elektrik yüküyle yüklenmiş bir toz serpiliyordu. Bu toz, silindirin yalnızca artı yüklü yani karanlık, koyu renkli bölgelerine yapışıyordu. Gene artı yüküyle yüklenmiş üzerine kopya çıkarılacak kâğıt silindire sarılıyordu. Kâğıt artı yüklü olduğu için tozları kendine çekiyordu. Tozun oluşturduğu görüntünün kalıcı bir baskı haline gelmesi

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir



Carlson'un elektrofotoğrafik aygıtının çizimi. (Üstte solda)

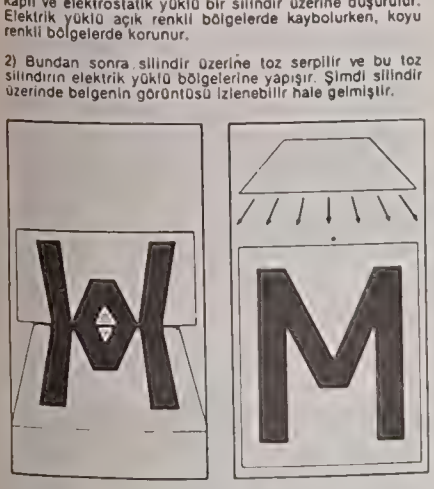
Carlson'un yaptığı ilk aygıt. (Üstte sağda)



Modern bir kuru fotokopi makinesinin çalışma düzeni. İşlem temel olarak Carlson'un orijinal aygıtındaki gibidir. (Solda)

1) Kopyası çıkartılacak belgenin görüntüsü bir mercek aracılığıyla ışığa karşı duyarlı bir yüzeye, örneğin selenyum kaplı ve elektrostatik yüklü bir silindir üzerine düşürülür. Elektrik yüklü açık renkli bölgelerde kaybolurken, koyu renkli bölgelerde korunur.

2) Bundan sonra silindir üzerine toz serpilir ve bu toz silindirin elektrik yüklü bölgelerine yapışır. Şimdi silindir üzerinde belgenin görüntüsü izlenebilir hale gelmiştir.



3) Üzerine kopya çıkarılacak kâğıt silindire sarılır ve kâğıttaki tozdakinin tersi elektrik yüklü tozu silindirden kâğıda aktarır.

4) Kâğıdın üzerindeki tozun oluşturduğu görüntünün kalıcı bir hale gelmesi için toz kâğıda yüksek ısı yardımıyla iyice emdirilir.

için bu tozlar kızılötesi ısı altında kâğıda iyice emdiriliyordu. Sonuçta ortaya çıkan, orijinal belgenin son derece net bir kopyasıydı.

Carlson, ilk fotokopi makinesini çalıştırdıktan sonra parasal destek sağlamak için altı yıl boyunca çabaladı durdu. 1947 yılında New York'ta küçük bir şirket olan Haloid Şirketi, makinenin yapım ve pazarlama haklarını almayı kabul etti. Zamanla bu yatırım dev **Xerox Kuruluşu**'na dönüştü. Carlson'sa aldığı kâr paylarıyla çok zengin oldu.

Xerox ve diğer düz kâğıt kullanan fotokopi makineleri bugün artık tüm işyerlerinde en çok kullanılan aygıtlardan biri haline gelmiştir. Bunlarla hemen hertür yazılı belgenin ve çizimlerin net kopyaları çıkarılabilmektedir. Daha da geliştirilen fotokopi makineleri renkli kopyalar çıkarabilmekte ve kopyaları istenilen ölçüde büyültüp küçültebilmektedir.

Rank Xerox 3600 fotokopi makinesi. Bu model saatte 3600 kopya üretebilmektedir. Daha yeni modellerde bu sayı iki katına çıkmakta çoğaltılan kopyalar otomatik olarak dizilmektedir. (Sağda)

Sir Frank Whittle
1907 -

Ulaşım

Genç İngiliz deneme pilotu ve uçak mühendisi **Frank Whittle**'ın bulduğu türbojet motoru askerî uçaklardan güdümlü roketlere, yolcu uçaklarından helikopterlere kadar havacılık endüstrisinin tüm alanlarında devrim yaratmıştır. Piston aktarma mili-pervane sistemi ortadan kalkınca jet uçakları daha hafif ve daha küçük motorlarla uçabilmektedir. Türbojet motorların sağladığı olağanüstü güç, uçakların sesten hızlı uçabilmelerine de yol açmıştır.

Jet motorunun çalışma ilkesini ilk kez 1687 yılında İngiliz fizikçi **Sir Isaac Newton**, ortaya koymuştu: Her etkiye karşılık eş değerde ve aksi yönde bir tepki vardır. Jet motoru örneğinde, yakıt yandığında sıcak gazlar hızla dışarı atılır. Buna tepkiyse motoru ileri doğru iten bir itkidir.

1921 yılında İngiltere Kraliyet Uçak Kurumu'nda mühendis olan **A.A. Griffith**, ilk gaz türbinli motoru denedi. Sıcak gazların bir kanatçıklar sistemi üzerinde yarattığı kuvvetle dönen bir motor, pervaneyi döndürüyordu. Kraliyet Hava Kuvvetleri Koleji'nde genç bir pilot Teğmen olan **Frank Whittle**, bu olaydan esinlenerek bir türbojet motoru yapmayı tasarladı. 1930 yılında geliştirdiği jet motoru için patent aldı. Motorun içine giren hava bir dizi kanatlı tekerlek tarafından (kompresör) sıkıştırılıp ısıtılıyordu. Sıkışan hava bir yanma bölmesine alınıyor ve burada ateşleniyordu. Yanan gazlar dışarı atılırken bir türbini döndürüyor bu da bağlı olduğu kompresörün sürekli dönmesini sağlıyordu.

Kötü bir şans eseri **Whittle**, başlangıçta İngiliz Havacılık Bakanlığı'nın ilgisini çekemedi ve hükümetin parasal desteğini sağlayamadı. Bu tür motorlarda ortaya çıkan yüksek ısıya dayanacak maden alışımlarını bulmakta da güçlük çekiyordu. 1935 yılında Kraliyet Hava Kuvvetleri'nden geçici olarak ayrılan **Whittle**, yeni kurulan Araştırma Jetleri Şirketi'ne geçinceye kadar jet uçakları için herhangi bir gelişme umudu belirmedi.

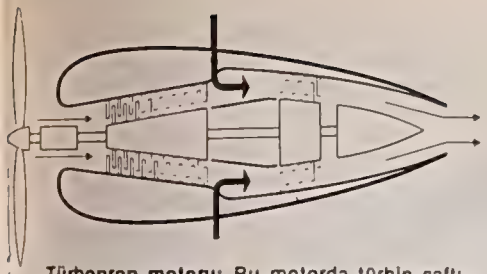
Whittle, (sağda) ilk jet motorlarından birinin üzerinde açıklama yaparken (altta).

Bu sıralarda, Almanya'da genç bir uçak mühendisi olan **Hans von Ohain** uçak fabrikatörü **Ernst Heinkel**, tarafından 1936 yılında bir jet motoru geliştirmekle görevlendirildi. **Von Ohain**'in çalışmaları, **Whittle**'ın araştırmalarından tümüyle bağımsızdı fakat o da gaz türbinli motorun uyarlanması ilkesine dayanmaktaydı. Elinin altındaki büyük para kaynağının yardımıyla, **Ohain** kısa sürede tasarılarını gerçekleştirme olanağını buldu. 1936 yılının 27 Ağustos günü jet motorlu bir **Heinkel** uçağı tarihî uçuşunu yaptı.

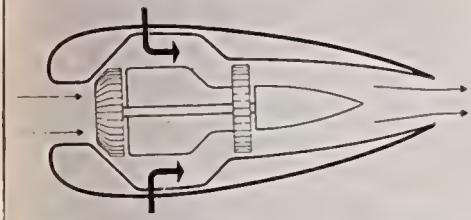
Türbojet motoru oldukça başarılı olan **Von Ohain** motoru geliştirmek için çalışmalarını sürdürdü. Fakat II. Dünya Savaşı için Alman yetkililer araştırmaların jet motoru yerine roketler üzerinde yoğunlaştırılmasına karar verdiler. **Von Ohain** 1942 yılında ilk jet savaş uçağı **Messerchmitt 262**'yi yaptı fakat Almanya'nın savaşı kazanması artık çok geçti.

Aynı dönemlerde, 1937 yılında ilk jet motorunun denemesini yapan **Whittle**, bu motoru taşıyan bir uçağın uçuşunu ancak, 1941 yılının mayıs ayında görebildi.

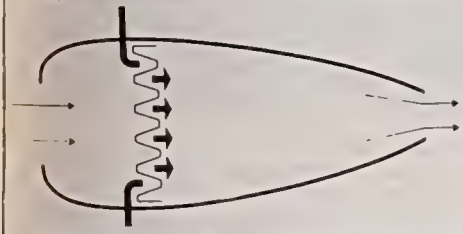
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir



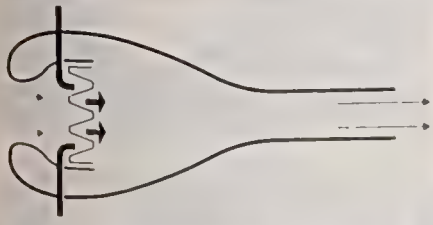
Türboprop motoru: Bu motorda türbin şaftının döndürdüğü bir de pervane vardır. Bir dişli sistemi türbinlerin yüksek hızını pervaneye uygun hıza düşürür. Bu türlerin yakıt tüketimi düşüktür ve düşük hızlı uçaklarda kullanılırlar.



Türbojet motoru: Bir türbin motora giren havayı sıkıştırır ve yanma bölmesine yollar. Hava burada yakıtla karışır ve ateşlenir. Yanan gazlar egzozdan dışarı fırlar ve motoru ileri iten itkiyi sağlar. Çağımızın yüksek hızlı uçaklarının çoğunda türbojet motoru kullanılır.



Ramjet motoru: Bu tür motorlarda hareketli parça yoktur. Saatte 450 km. nin üstündeki hızlarda hava motorun içine hızla girer ve özel bir giriş düzeneği aracılığıyla sıkıştırılır. Yakıtla karışan hava ateşlenerek patlar. Bu tür jetler kendiliklerinden harekete geçemeyecekleri için başka bir motora örneğin bir türbojete gereksinim vardır. Düşük hızlarda işe yaramayan bu motor yüksek hızlar için en elverişli jet motorudur ve güdümlü roketlerde kullanılırlar.



Pulsejet motoru: Bu motorda ne türbin ne de havayı sıkıştıracak bir mekanizma vardır. Yanmayı başlatacak bir ilk hava basıncı vardır. Bu anda bir kapak girişi kapatır ve egzoz gazları yanma bölmesini kuyruktaki borudan boşaltır. Bunun sonucu yanma bölmesindeki basınç düşer ve bölmeye yeniden hava dolarak yanar. Bu tür jet motorları V-1 uçan bombalarda kullanılmıştı.

Ertesi ay bir jet motoru örnek olarak Amerika'ya gönderildi. Bu motordan yararlanılarak ilk Amerikan jet uçağı XP-59A'nın motorları yapıldı. Bu uçak da ilk uçuşunu 1942 yılının ekim ayında gerçekleştirdi. Whittle'ın geliştirdiği jet motoru ilkelerinden yararlanılarak geniş bir çalışma başladı ve savaşın sonlarına doğru bir takım jet uçakları devreye sokuldu ama bunların savaşın sonucu üzerinde pek az etkileri oldu.

Edwin Land
1909

Edwin Land, çekimden hemen sonra pozitif görüntünün yer aldığı fotoğrafın elde edilebildiği polaroid fotoğraf yöntemini buldu. Bu buluş fotoğraf makinesinden çıkarılan negatif filmin develope edilip basılması işlemlerine son vermişti. Polaroid fotoğraf yöntemi, George Eastman'ın bulduğu esnek makara filmden sonra yapılmış tek ve çok önemli bir gelişmeydi.

Fizikçi Edwin Land, daha Harvard Üniversitesi'nde öğrenciyken polarılmış (polarize) ışığın özellikleriyle ilgilenmeye başlamıştı. Polarılmamış, alelade bir ışık ışını her yönde titreşim yapar. Belirli birtakım maddeler tek bir düzlem dışında tüm titreşimleri soğurma özelliğine sahiptir. Bu olaya polarma (polarizasyon) denir. Bu maddelerin içinden geçen ışığa da polarılmış denir.

Polarılmış ışığın pek çok kullanım alanı olmasına karşın, o sıralar eldeki polarıcılar küçük, kusursuz kristallerden yapılıyordu ve çok pahalıydı. Harvard'dan ayrılan Land, polarma malzemesinden oluşan geniş ve uzun bir tabaka yapmaya başladı. Bu işi plastik bir tabakanın içine mikroskopik kristaller yerleştirerek yapıyordu. 1932 yılında ilk sentetik polarıcı tabakanın yapımını başardı. Land, bu işe kendini o kadar vermişti ki, hiçbir zaman üniversiteyi bitiremedi ama polarılmış ışık ve bunun uygulamalarıyla ilgili araştırmalarını sürdürdü.

Işığın polarılması. Lambadan çıkan ışık her yönde titreşim yapar. Polarıcı madde belirli bir düzlem dışında bu titreşimlerin tümünü yok eder. Işık da şekilde görüldüğü gibi tek bir düzlemde titreşim yaparak yoluna devam eder. (Altta sağda)

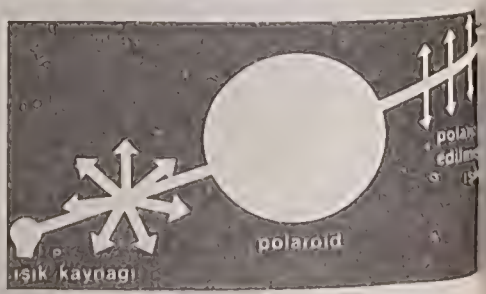
1937 yılında Massachusetts, Cambridge'de yeni buluşlar geliştirmek ve bunların kullanım alanlarını arttırmak amacıyla Polaroid Kurumu'nu kurdu. Polarma filtreleri birçok bilimsel ve optik aygıtta yaygın biçimde kullanılmaya başlandı. Fotoğraf makinelerinde kullanılan, parlak yüzeylerden yansıyan parıltıyı soğurup daha net resim çekilmesini sağlayan polarma filtreleri ve polaroid güneş gözlükleri gibi. Güneşin parıl-

Plastik bir dökümün optik gerilme analizi. Sol bölüm bir polarma filtresiyle kaplı. Filtreden geçen ışık polarılıyor ve gerilme çizgilerini ortaya çıkarıyor. (Karşı sayfada, üstte solda)

1948 yılında tanıtılan Model 95 makara filmi ilk polaroid fotoğraf makinesi. (Sağda)

tısının büyük bölümünü soğurup, takanın gözlerini koruyan polaroid güneş gözlükleri pek moda olmuştu.

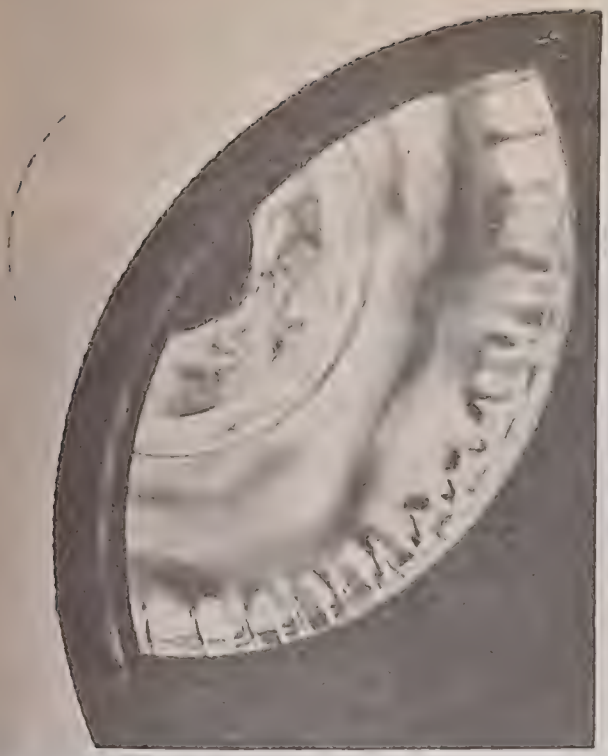
1941 yılında Land, geliştirdiği polarıcıların çeşitini artırdı. Otomobil farlarını polarıcak sistemler ve sinemalarda üç boyutlu film gösterilmesini sağlayacak yöntemler



geliştirdi. Land, II. Dünya Savaşı sırasında çalışmalarını ışık polarıcılarının askeri alanlarda uygulanması üzerinde yoğunlaştırdı. Telemetreler nişangâh düzenekleri ve gece görüşünü artırmak için kızılötesi ışınla çalışan dürbün gibi birtakım aygıtlar geliştirdi.

1947 yılında Land, belki de buluşlarının içinde en tanınmış olanını; polaroid fotoğraf makinesini geliştirdi. Bu fotoğraf makinesi kendi film developman ve baskı laboratu-

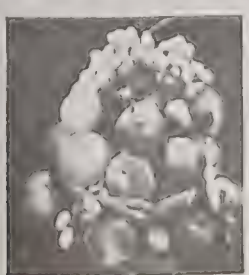
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

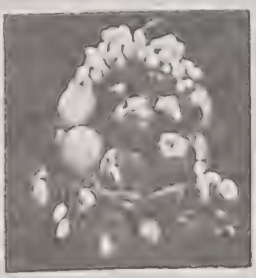


varını içinde taşıyor, denilebilirdi. Çekimden sonra bir dakika içinde basımı tamamlanmış resim makineden dışarı çıkıyordu. Film birimi: ışığa karşı duyarlı bir negatif tabaka, pozitif baskının yer alacağı tabaka ve içinde yapışkan bir developman sıvısı olan kapalı kesecikten oluşmaktaydı. Negatif tabaka ışık aldıktan sonra film birimi toplu halde makinenin içindeki bir çift makaranın arasından geçer. Bu arada kesecik patlar ve içindeki sıvı basınç altında, düzgün bir biçimde iki tabakanın arasına yayılır. Şimdi iki tabaka bu yapışkan sıvı tarafından bir arada tutulmaktadır. Siyah beyaz bir görüntünün ortaya çıkması için sıvı hem ışık almış gümüş klorür taneciklerini develope ediyor, hem de ışık almamış gümüş klorür taneciklerini eritiyordu. Eriyen gümüş klorür pozitif baskının yer alacağı tabakaya yayılıyor ve develope edilerek pozitif görüntü ortaya çıkıyordu.

Polaroskopla izlenen fotoelastik kırılma düzeni. Koyu renkli çizgiler yük altında dönen demir bir bilyenin eş gerilim çizgileridir. (Üstte sağda)
SX-70 Podlaroid Land fotoğraf makinesi. (Alttasağda)

Makineden otomatik olarak çıkan bir SX-70 filmi önce soluk mavi renkte. Birkaç saniye sonra renkler belirmeye başlıyor. Net bir görüntü oluşana kadar birkaç dakika boyunca developman devam ediyor. (Altta solda)





Sonunda, developman işlemi tamamlanınca iki tabaka birbirinden ayrılıyordu. Polaroid fotoğraf tekniği amatör ve profesyonel fotoğrafçıların olduğu kadar bilim ve endüstri alanında da pek çok gereksinimi karşıladı. Bu tür filmler makaraya sarılı olarak, paketler halinde ve tek tek satılıyordu.

Kimya, elektronik ve optikte kaydedilen gelişmeler sonunda Land 1972 yılında land, SX-70 sistemini ortaya çıkardı. SX-70 fotoğraf makinesinde renkli film birimi developman makaraları arasından geçer, developman ve baskı işlemleri anında tamamlanarak renkli fotoğraf makineden dışarı çıkar. Burada bir önceki sistemde olduğu gibi tabakaların birbirinden ayrılması işlemi de yoktur. 1977 yılında Land, ilk otomatik sinema filmi sistemi olan polavizyonu da geliştirdi.

Filmin çekim, developman ve izlenmesi işlemleri kapalı bir kaset içinde, hiç dışarı çıkarılmadan yapılmaktadır. Land, gözün

renk algılamasının kuramsal temeli üzerinde de araştırmalar yaptı. Deneysel çalışmaları sonunda renk algılaması için "retinex" kuramını geliştirdi.

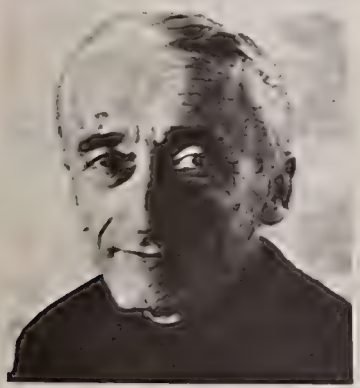
Land, yukarda adı geçen tüm konularda araştırmalarını sürdürdü. Olağanüstü bilimsel dehasının sürekli pratik uygulamalarda yansımasını arayan bilim adamlarının önde gelen bir örneğidir.

Jacques-Yves Cousteau
1910-

Oşinografi

Fransız sualtı araştırmacısı Jacques-Yves Cousteau, en çok denizler altındaki yaşamla ilgili olarak yaptığı filmlerle tanınır. Keşfedilmemiş olan bu dünyanın tanınması Cousteau'nun buluşu olan oksijen tüpleriyle gerçekleşmiştir.

Denizin derinlikleri her zaman insanoğlunun ilgisini ve merakını çekmiştir. Sualtında soluk almanın olanaksız oluşu nedeniyle denizlerin altını araştırmak için ilk denemeler içinde hava olan denizaltı tekneleriyle yapılmıştı. Antik Yunan bilgini Heredot'un yazdığına göre, İ.Ö. 500 yıllarında cam dalma hücreleri kullanılmaktaydı. Yine efsaneye göre, Büyük İskender İ.Ö. 300 yıllarında cam bir varil içinde denizin dibine inmiş.



İster denizdeki yaşamı incelemek için, ister yüzmek için olsun, insanın suyun altında bir balık gibi hareket edebilmesi için soluk almanın yanında bir başka sorunun da üstesinden gelmesi gerekirdi. Solunan hava, hangi yoldan gelirse gelsin, uygun bir basınçla gelmelidir. Derinlik arttıkça bu basınç da artmalıdır, yoksa hava ciğerlere girmez. Rönesans döneminin ünlü ressam ve mühendisi Leonardo da Vinci, ilk dalma aygıtlarını tasarlarken bu konuyu düşünmemişti. Tasarladığı dalma takımı, paletler, sualtı gözlükleri ve su yüzeyine hortumla bağlantılı kocaman bir başlıktan oluşmaktaydı. Mutlu bir rastlantı , bu aygıtlar hiçbir zaman kullanılmadı.

Bir Fransız deniz subayı olan Jacques-Yves Cousteau da bu sorunla büyük ölçüde ilgilenmekteydi. Çok deneyimli bir dalgıç olan Cousteau, 1941 yılında sualtı balıkçılığıyla ilgili ilk belgesel filmi yapmıştı. O günlerde Fransa Almanların işgali altındaydı ve Cousteau da Deniz Kuvvetleri Gizli Servisi'nde Nazi'lere karşı çalışmaktaydı. Dalgıç tarafından taşınabilen bir soluma sisteminin düşman gemilerine sabotaj yapan direnişçilerin çok işine yarayacağının bilincindeydi.

1942 yılında, Cousteau, gaz-denetim valfları üzerinde uzmanlaşmış bir Fransız mühendisi olan Emile Gagnan'la karşılaştı. Gagnan,Cousteau'ya otomobillere havagazı

Modern bir oksijen tüpü. (Üstte)

pompalamakta kullanmak için geliştirdiği bir kontrol valfını gösterdi. İkisi birlikte bunu derinliğe göre uygun basınçta hava çıkışını düzenleyecek biçimde, içinde sıkıştırılmış hava bulunan bir tüpe uyarladılar. Dalgıç havayı içine doğru soluduğunda dı şardaki basınç çıkış valfını kapatıyor ve bir diyaframı, yani düzenleyici valfı içeri doğru açıyordu.

Cousteau, tüpü Paris'te bir deneme tankında sınadı. Almanların buluştan yararlanmalarını engellemek için denemeler gizlilik içinde yürütülüyordu. 1943 yılında bir haziran günü, Fransız Riviyera'sında, gözden uzak bir köşede, Cousteau ilk kez deniz altında aygıtını denedi. Eşi ve dalgıç arkadaşları bir kaza olasılığına karşı kıyıda beklerlerken o suya girdi. Rahatlıkla soluk alıp verebilen Cousteau, sualtında bir balık gibi yüzmenin coşkusunu duyan ilk insan oldu. İlk dalışında 20 metre derinliğe inen Cousteau her biri daha derine olmak üzere birçok dalış yaptı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Oksijen tüpü Cousteau'ya o güne kadar görmediği ufukların açılmasını sağladı. Hareketlerini ağırlaştıran hava hortumu ortadan kalkınca sualtı filimciliğine başladı. Başlangıçta batık gemilerin filmini çekiyordu. Bu amaçla, bir İngiliz mayın tarama gemisi olarak yapılmış Kalipso gemisinin kaptanlığını aldı. Cousteau Kalipso'ya, oşinografik araştırmalarda gerekli olan birçok değişiklikler uyguladı. Bugün de hâlâ hangi tasarısı için olursa olsun, nerede olursa olsun, bu gemiyi kullanmaktadır.

Cousteau biyolojî eğitimi görmemiş olmasına karşın, sonradan denizlerdeki yaşam üzerinde çalışmalara başladı. 1953 yılında ilk sualtı televizyon çekimini gerçekleştirdi ve insanlara o zamana kadar yalnızca kendi gördüğü yepyeni bir dünyayı tanıttı. Bu filmler Cousteau'ya dünya çapında bir ün kazandırdı.

Cousteau'nun batiskafı. Suyun altında gidebilen bu teknenin dışında mekanik kolları vardır. İki adam taşıyabilir ve 300 m. derinliğe kadar inebilir. (Altta)

Cousteau'nun gerçekleştirdiği yeniliklerden bir başkası da ilkini 1962 yılında yaptığı "Conshell'dir. Bunlar bir dizi sualtı teknesiydi. Uzun araştırmalar sırasında dalgıçlar bunların içinde yaşıyorlardı.

Günümüzde Cousteau kendini tümüyle denizaltı araştırmalarına adamıştır. Özellikle deniz kirliliği ve deniz kaynaklarının bilinçsizce tüketilmesi sorunlarıyla ilgilenmektedir. Bu amaçla Amerika'da "Cousteau Topluluğu"nu kurmuştur. Eğlendirici olduğu kadar eğitici olan Cousteau filmleri insanların okyanuslar hakkındaki bilgilerini artırmıştır. Geliştirdiği oksijen tüpüyle insanoğlu suyun altında bir balık gibi özgürce hareket edebilmektedir.

Kızıldeniz'in uzak bir köşesinde Conshell II". Cousteau'nun ikinci sualtı kompleksi küçük bir köye benziyordu. 1963 yılında beş adam, bir ay kadar süreyle bunun içinde yaşadılar. (Altta).

Sir Christopher Cockerell

1910-

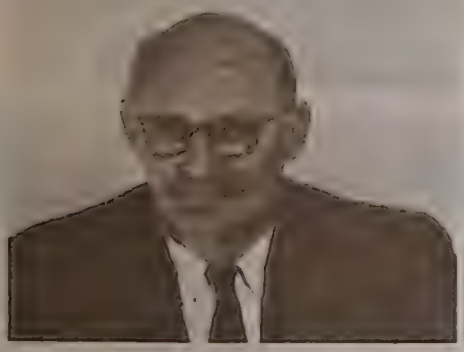
Ulaşım

Hovercraft, hem projelendirme hem de işlevi açısından yepyeni bir taşıt aracı kavramıdır. Bir hava yastığının üzerinde hareket ettiği için yükü tüm taban alanına yayılır. Bu yüzden de hemen her tür yüzey üzerinde kullanılabilir. Demiryolu ya da karayolu gibi özel olarak yapılmış bir yola gereksinim olmadığı gibi, su üzerinde de rahatça hareket edebilmektedir. Bu yeni taşıt aracı kavramına uygun olarak geliştirilen ilk aracı İngiliz mühendis Sir Christopher Cockerell, 1959 yılında yapmıştır.

Hava yastıklı araçlar için kullanılan Hovercraft, sözcüğü herkes tarafından kolaylıkla benimsendi. Hava yastığı üzerinde, su üstünde hareket edebilen ilk aracın tasarısı gemi mühendisi Sir John Thornycroft yapmıştı. Thornycroft, İngiliz Deniz Kuvvetleri'nin ilk torpidobotunun da projesini çizmişti. 1877 yılında altı boş olan ve buhar hava pompalanan bir tekne için patent almıştı. Bu düşüncenin amacı tekne üzerindeki sürtünme kuvvetini azaltmaktı. Uygulamadaki en büyük zorluk hava yastığı etkisini yaratacak basınçlı havayı sağlamada ortaya çıkıyordu. 1950 yıllarında birkaç mühendis konuyla ilgilenmeye başlayıncaya kadar bu alanda pek az ilerleme görüldü.

Hava yastığı düzenlemelerinin dört tipi. (A) Yüksek basınçlı bölmeye hava pompalanıyor ve kenarlardan dışarı çıkıyor. (B) içeri doğru eğilimli yarıklardan pompalanan hava yüksek basınç sağlıyor. (C) Esnek kenarlar yüksekliği artırıyor. (D) Bu tipte, hava teknenin yalnızca başından ve kıçından dışarı çıkar. Yüzme ve denge daha iyidir ama, sürtünme artmıştır. (Ortada)

Bu mühendislerden biri de, sonradan gemi yapımcılığına geçen elektronikçi Christopher Cockerell'di. Tekne yüzeyiyle su arasına bir hava tabakasının girmesiyle azaltılacak sürtünme sonunda gemilerin hareket, yeteneğinde büyük ölçüde bir artış olacağının bilincindeydi. Thornycroft'un ters döndürülmüş bir teknenin içine hava pompalama düşüncesini yeniden ele aldı. Havayı, bölmeye doğrudan pompalamak yerine bölmeyi çevreleyen içeri doğru eğimli dar bir yarıktan pompalamayı tasarladı. Açık olan kenarlardan dışarı hızla çıkacak olan hava, bölmeye bir perde biçiminde ve püskürtülerek giriyordu ve aracı hareket ettiği yüzeyin üzerine kaldıracak gerekli basıncı sağlıyordu.



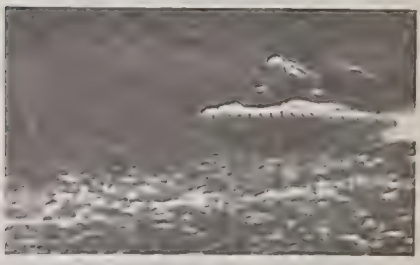
Cockerell, havuzda bir modelini denerken (Solda)

Cockerell, sanayide kullanılan bir tür kurutma makinesi, mutfakta kullanılan tipte teraziler ve birkaç konserve kutusu kullanarak deneylerine başladı. İç içe geçen iki konserve kutusuna püskürtülen havanın kaldırabildiği ağırlık tek bir konserve kutusuna püskürtülerek kaldırılan ağırlıktan

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

vercraft SR. NI kalabalık bir halk topluluğu önünde ilk gösterisini yaptı. Hem karada hem su üzerinde başarılı bir biçimde hareket edebiliyordu ama, ancak 25 cm, kadar havalanabiliyordu. Bu yüzden de çok küçük olanlar dışındaki engelleri aşamıyordu.

Çok başarılı geçen bu ilk gösteri gerçekte çözümlenmesi gereken birtakım sorunları gözlerden gizlemişti. Aracın hareketi, arazinin engebeleri ya da denizin durumuyla sınırlıydı. Bilim adamları bu aracın 2.5 m. yüksekliğindeki bir engeli aşabilmesi için boyunun birkaç yüz metre olması gerektiği-



ni hesapladılar. Sonunda çözümü yine Cockerell getirdi. Teknenin kenarlarından aşağı sarkacak esnek bir parça kullanılmasını önerdi. Deneme amacıyla SR. NI'e 120 cm'lik esnek bir parça takıldı ve bununla tekne 120 cm'lik dalgaları ve bir metre yükseklikteki arazi engellerini kolayca aşabildi.

Hovercraft, daha önceleri üzerinde hareket etmenin olanaksız olduğu yüzeylerde çok değerli bir araç olduğunu kanıtladı. Yoğun çalılıklarda, kar ya da çamur gibi yumuşak yüzeylerde ve çöl gibi aşındırıcı düzlemlerde kolayca hareket edebiliyordu. Başlangıçta yalnızca su üzerinde gidecek biçimde projelendirildiyse de sonradan hem

çok daha fazlaydı. Sonuçlar Cocerell'in kuramlarını doğrulamaktaydı. Parasal destek sağlamak amacıyla projelerini İngiliz hükümetine verdi. Cockerell'in hava yastıklı gemi düşüncesinin; çok yüksek yük taşıma gücü olan ve hem karada hem denizde gidebilen bir aracın geliştirilmesiyle sonuçlanacağı apaçıktı. 1956 yılında Cockerell'in planları hükümet tarafından "gizli" olarak işlem gördü ve 1958 yılında Ulusal Araştırma ve Geliştirme Kurumu'nca, Saunders-Rock Mühendislik Şirketiyle bir geliştirme projesi için anlaşma yapılana dek herhangi bir parasal destek görmedi.

1959 yılının haziran ayında ilk Ho-

Hava yastığı ilkesinin ilk denemesi, 1959; SR: NI. (Üstte solda)

Şimdiye kadar yapılan en büyük Hovercraft olan "Prenses Anne" 300 ton yük ve 416 yolcu taşımaktadır. (Sağda)

Hava yastığı ilkesi çok büyük tanklarda da kullanılmaktadır. (Altta solda)

karada hem suda gidebilir biçimini aldı.

Yakın gelecekte tekerlekli araçların yerini alması beklenmiyorsa da Hovercraft, çok yararlı bir araç olarak yerini yapmıştır. Tekerlekli araçlara göre birtakım üstün yanları vardır. Çok büyük yükler taşırken, su üzerinde de yüksek hızlara erişebilmektedir. Sonradan alacağı biçim nasıl olursa olsun, Hovercraft, 21. yüzyılda yük ve yolcu taşımacılığında en önemli unsurlardan biri olacaktır.

Wernher von Braun
1912-1974

Mühendis

Roket mühendislerinin öncüsü ve ABD'nin uzay programının mimarı olan **Wernher von Braun**, Amerika'nın çağdaş roketlerinden pek çoğunu gerçekleştirmiş ve insanoğlunun aya ayak basmasını sağlayan uçuş stratejisini tasarlamıştır. İnsanın uzaydaki geleceğiyle ilgili eşsiz görüşlerini derin mühendislik bilgileriyle birleştiren **von Braun** uzay uçuşları teknolojisinin ağır ve masraflı gelişmesi sırasında Amerika'ya gerekli olan çabayı, teknik uzmanlığı ve esini sağlamıştır.

Bir Alman baronunun oğlu olan **von Braun**, öğrenimini İsviçre'nin Zürih kentinde tamamladı ve 1930 yılında Almanya'ya döndükten sonra Berlin Üniversitesi'nde mühendislik eğitimi yaptı. Daha çocukluk günlerinde bile uzay uçuşlarının düşünü kurar ve konuyla ilgili eline geçen her kitabı okurdu. Berlin Üniversitesi'ne girince **Alman Uzay Yolculuğu Derneği**'nin kurucuları arasında yer aldı. Dernekte sürekli roket mühendisliğiyle ilgilenen istekli amatörler vardı. Derneğin varlık gösterdiği ki yıl boyunca 80'den çok başarılı fırlatma yaptılar. Roketleri 1500 metre yüksekliğe kadar çıkabiliyordu. 1932 yılında ordu bu amatör roketçilerle ilgilendi ve ertesi yıl Hitler başa geçince, ordu bir roket araştırma merkezinin kurulmasını istedi. Hitler, bu roketlerle atılacak bombaların belki birgün kendisine Avrupa'yı zaptetmesine yardımcı olacağını tasarlıyordu. Bu yüzden, yeni kurulacak merkezin Baltık kıyısındaki **Peenemünd**'de yer almasını emretti. Bu arada da, askerî araçlar dışında yapılacak her türlü roket denemesinin ve araştırmasının yasa dışı olacağı duyuruldu. Merkeze çağrılan ilk mühendislerden biri **von Braun** oldu ve 1930'lu yıllarda, savaş boyunca güçlü roketlerin geliştirilmesine katkıda bulundu.

Wernher von Braun (en önde), solundaki Hermann Oberth. (Solda)

Peenemünd'den Londra'ya atılan bir V-2

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

En önemli başarısı ilk gerçek güdümlü füze olan V-2 roketleriydi. Korkunç yıkımlara neden olan bu yeni silah 759 kg. ağırlığındaki patlayıcı savaş başlıklarını 320 Km. uzaklıktaki hedeflere götürebiliyordu. Saniyede 1.5 km. gibi sesten daha hızlı yüksek hızlarda gittiğinden bombanın gelişini önceden haber verebilecek bir sistem de yoktu. Büyük bir şans eseri V-2'lerin geliştirilmesi çok gecikti ve Hitler'in savaşı kazanması için bir yarar sağlamadı. Almanya düştüğünde von Braun, Peenemünd'den ayrılıp ilerleyen Amerikan birliklerine teslim oldu. Nazi Partisi üyesi olmasına ve önceki çalışmalarına karşın Birleşik Devletler'de sıcak bir biçimde karşılandı. Çok geçmeden de Amerika'nın önde gelen roket araştırma elemanları arasında yer aldı.

1950'li yıllarda von Braun Amerika'nın roket teknolojisinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynadı. Roket projeleri başlangıçta V-2'leri temel almaktaydı. Ancak çok geçmeden V-2'ler, Von Braun'un yeni roketleri yanında güç bakımından pek zayıf kaldılar.

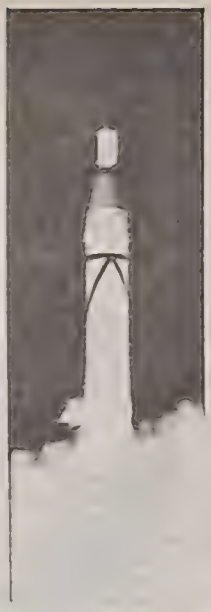
1958 yılında von Braun Amerika'nın ilk uydusunu uzaya fırlatan dört aşamalı Jüpiter roketini yaptı.

Bu olayı izleyen yıllarda von Braun üç önemli insanlı uzay uçuşu programının yönetimine yardımcı oldu: Mercury, Gemini ve Apollo. Çok önemli öbür başarıları arasında aya insan indirmek için bir program hazırlamak ve ay kapsülünü destanımsı yolculuğuna götürecek olan dev roketin projesini yapması sayılabilir.

Von Braun'un aya insan indirmek için hazırladığı proje oldukça karmaşık ve cesaret isteyen bir işti. Üç bölümlü ve ileri düzeyde yeni bir uzay aracının hazırlanması gerekiyordu. Yaşam, güç ve yaşam destek birimlerini taşıyan servis modülü, kumanda modülü ve aya iniş aracı bu bölümleri oluşturuyordu. Von Braun'un planı bu üç bölümlü uzay gemisini ayın çevresindeki bir yörüngeye oturttuktan sonra iniş aracını servis ve kumanda modüllerinden ayırmaktı. Üç kişilik Apollo mürettebatından ikisinin yöneteceği ay aracı, aya yumuşak iniş yapacaktı. Daha sonra aynı araçla aydan ayrılacak olan astronotlar "ana gemi"yle buluşup yeniden kenetleneceklerdi. Dünyaya dönüş yolunda bu araç atılacaktı. Dünya atmosferine girmeden önce mürettebat koni biçimindeki kumanda modülüne geçecek ve servis modülü de uzayda bırakılacaktı. Kumanda modülündeki astronatlar Büyük Okyanus'un önceden saptanan bir bölgesine iniş yapacaklardı.

Bu yeni düşünce çok parlak bir başarıydı. Ancak 40 tonluk uzay gemisini dünya çevresinde bir yörüngeye oturtabilecek güçte bir rokete gereksinim vardı. Von Braun buna da çözüm buldu ve o zamana kadar yapılan roketlerin en büyüğü olan dev Satürn V'i geliştirdi. Üç bölümlü roketin boyu yaklaşık 110 metre, ağırlığı da 3000 tondu. Kalkış anında 3.500.000 ton gibi inanılmaz bir itki sağlıyor ve bu işi için saniyede 10 ton yakıt tüketiyordu. Satürn V. roket teknolojisinin doruk noktasıydı ve tüm karmaşıklığına karşın aya insanlı uçuşlar programı süresince güvenilir bir araç olduğunu kanıtladı.

Apollo uçuşları tüm dünyanın ilgisini çekmekteyken von Braun, Mars gezegenine uçuşlar planlamaktaydı. Bu konudaki istekliliğine ve hazırladığı ilginç proje önerilerine karşın NASA bütün gezegenlerarası uçuşları ertelemek zorunda kaldı. Amerikalılar, uzay programını fazla masraflı bulmaya başlamışlardı. Bunun sonucu olarak parasal sıkıntı içine giren NASA elemanlarını işten çıkarmaya ve planlarını geri bırakmaya zorlandı. Von Braun gezegenlerarası uçuşların planlanmasını bir başka uzay mühendis kuşağına bırakması gerektiğini anladı. Düş kırıklığına uğrayarak NASA'dan istifa etti ve son yıllarını özel bir kuruluşta çalışarak geçirdi.



Birleşik Devletler'in ilk uydusu Explorer-I'i yörüngeye oturtan Juno I roketinin gece fırlatılışı. (Üstte).

Dev Satürn V roketinin yapılışı. (Sağda).

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Jonas Salk
1914-

Tıp

Virüsleri konu edinen bakteriyoloji dalı viroloji ile uğraşan Amerikalı virolog Jonas Salk, poliyomiyelite yani çocuk felcine karşı etkili ilk aşıyı gerçekleştirmiştir. Aşının bulunuşu, felç yapan bu hastalığın, dünyanın birçok yerinde salgın haline geldiği günlerde olmuştur.

Bir konfeksiyon işçisinin oğlu olan Jonas Salk, New York'ta doğdu. Parlak bir öğrenci olan Salk, New York Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde tıp okudu ve 1939 yılında okulu bitirdi.

Mesleğe girdiği ilk günlerden beri Salk, ancak elektronik mikroskop altında görülebilen çok küçük parazit organizmalarla, virüslerle ilgileniyordu. Elektronik mikroskop, virolojiye virüslerin yapısını tanıma olanağı sağlamıştı. 1942 yılında bilimsel araştırma bursuyla nezle, grip mikrobu üzerindeki çalışmalarını sürdürmek için Michigan Üniversitesi'ne gitti ve bir süre sonra burada Epidemioloji (salgın hastalıklar) yardımcı profesörlüğüne atandı.

1947 yılında Pittsburg Üniversitesi Tıp Fakültesi Bakteriyoloji Araştırma Profesörlüğü'ne atanarak Pennsylvania'ya geçti. Aynı zamanda Virüs Araştırma Laboratuvarı yöneticiliğini de yapıyordu. İşte o günlerde Salk, tüm ilgisini çocuk felcine yöneltti. Bu hastalığa karşı o günlerde hiçbir korunma yöntemi bilinmiyordu.

Bacağı çocuk felci yüzünden sakat kalan rahibi gösteren eski bir Mısır kabartması. (Sağda)

Pittsburg Üniversitesi laboratuvarlarında geliştirilen yeni çocuk felci renk testi sonuçlarını inceleyen Dr. Salk. Bu test virüsün varlığını ve insan kanında bu mikroba karşı bulunan antikorların düzeyini belirler. (Altta)

Çocuk felci tüm dünyada bilinen ve yaygın bir hastalıktı. 1950 yılları başlarında Avrupa ve Birleşik Devletleri'nde salgınlar patlak vermişti. Mikrop boğaz yoluyla vücuda giriyor ve doğrudan bel kemiğine saldırıyordu. Çoğu vakalarda hasta iyileşiyor, ancak saldırının ağır olduğu bölgelerde sinirler tahrip oluyordu. Bunun sonucunda da hasta ağır bir felce uğruyordu.

Ortada şaşırtıcı bir durum vardı. Gelişmiş sağlık ve temizlik koşulları, bulaşıcılığı azaltıyordu ama, salgın olanağını artırıyordu. Az gelişmiş ülkelerde çocuklar hastalıkla iç içe yaşadıklarından hastalığa karşı bağışıklık kazanıyorlardı. Sağlık koşullarının ileri düzeyde olduğu bölgelerde bu doğal bağışıklık olamıyor ve hastalık ortaya çıktığı anda salgına dönüşebiliyordu. Ayrıca hastalığın ağır geçmesi ve felce yol açma olasılığı, büyük yaştaki çocuklarda bebeklere oranla daha fazlaydı.

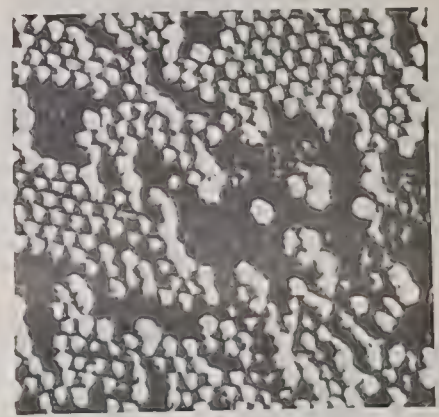
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Salk, Edward Jenner'in çiçek aşısını bulmasından o güne kadar yapılan tüm virüs ve aşılama çalışmalarını, bu konuda yazılan tüm yazıları yeniden gözden geçirdi. Sonuçta ölü virüs kullanarak bir aşı geliştirmeye karar verdi. Ancak sorun, aşıyı öylesine bir biçimde öldürmekti ki, aşı öldükten sonra bağışıklık sağlama yeteneğini koruyabilmeliydi.

1953 yılında Salk, ilk deneme aşısını geliştirdiğini açıkladı. Bu aşı, o gün için bilinen üç tip çocuk felci virüsünü kapsıyordu ve bu virüsler formaldehit çözeltisiyle öldürülmüştü. Aşıda belli bir ölçde de penisilin vardı. Salk, karısı ve üç çocuğu ilk aşılanan kişiler oldular. Aşı son derece güvenilir ve etkili olduğunu kanıtlamıştı.

Bir yıl sonra Ulusal Çocuk Felci Örgütü tarafından desteklenen çok büyük bir aşı kampanyası başlatıldı. İki milyona yakın okul çocuğu aşılandı. İğneyle gerçekleştirilen Salk aşısı yanı sıra, günümüzde yaygın bir biçimde kullanılan ağızdan alınan ilk aşı çeşidi de geliştirildi. Bu aşı ilk kez 1961 yılında kullanıldı. Bu aşıyı, Rusya'da doğan Amerikan viroloğu Albert Sabin geliştirmişti. Sabin aşısında, yapay koşullarda geliştirilen zayıflatılmış virüs kullanılmaktadır. Bu virüs bağışıklık yaratma özelliğini yitirmeden, sertliğini, şiddetini kaybedene dek zayıflatılır ve aşı oluşturulur.

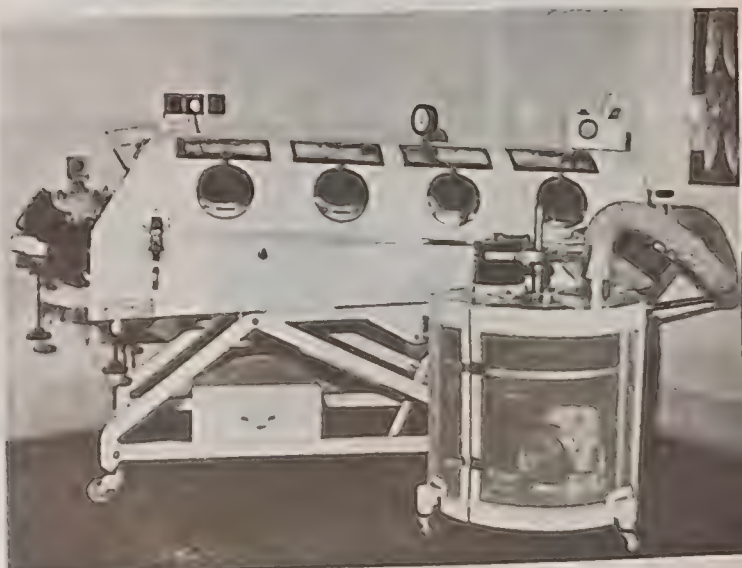
Çocuk felci aşısı, bugün çok yerde normal çocuk aşıları programı içine alınmıştır. Hastalık da tüm dünyada denetim altındadır. Doktor Salk, bugün Kaliforniya'da La Jolla Salk Biyolojik Çalışmalar Enstitüsü'nde kanser araştırmalarıyla uğraşmaktadır.



Salk, 1954'deki genel aşı kampanyasında, aşı yaparken. (Üstte)

Çocuk felci, TİP 11 virisünün elektro mikrografisi. (Sağda).

Çocuk felci çoğunlukla solunum yollarında felce yol açar ve kurbanları ancak çelik ciğer yardımıyla yaşatılır. (Altta sağda)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Charles Hard Townes

1915-

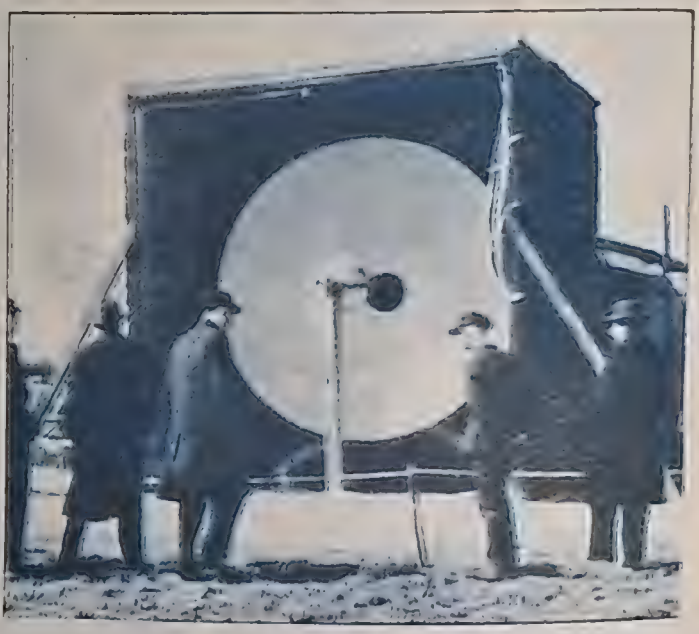
Amerikalı fizikçi ve mühendis Charles Townes, elektromagnatik radyosunu önemli ölçüde güçlendiren bir yöntem bulmuştur. Belirli maddelerin melokülleri içinde bir enerji akışını başlatarak ilk maser aygıtını geliştirdi. Maser, yoğun ve çok düzgün bir tür ısı radyasyonu biçiminde çok kısa dalga ışınları yayan bir aygıttır. Townes, sonradan bu tekniği görünen ışığa uyarlanacak biçimde geliştirerek laser'in bulunuşuna yolaçtı.

Townes, Güney Carolina'da Greenville kentinde doğdu. Gençliğinde bilim adamı olmaktan başka bir düşüncesi yoktu. Fizik öğrenimi yapmak üzere Greenville Üniversitesi'ne girdi. 1935 yılında mezun olduktan sonra ünlü Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde lisanüstü çalışmalara başladı ve dört yıl sonra doktorasını aldı. Bunu izleyen savaş yılları boyunca da Bell Telefon Laboratuvarı'nda yeni askerî radar türlerinin geliştirilmesinde çalıştı.

Bell, kuruluşunda geçirdiği yıllarda Townes, fiziğin çok kısa dalga radyasyon konularında derin bir bilgi edinme olanağını buldu. Bir tür elektromagnetik radyasyon olan

çok kısa dalgalar ışığa çok benzer ama, dalgaboyları çok daha büyüktür. Radyo ve kızılötesi dalgaların birtakım özelliklerini paylaşır. Radar ve haberleşme sistemleri için çok yararlı olmalarına karşın yapay olarak üretilmeleri oldukça zordu. Pek çok fizikçi bu sorunun üstesinden gelebilmek için araştırma yapmaktaydı. Townes, Bell Telefon'dan ayrılışından kısa bir süre sonra, Columbia Üniversitesi Fen Fakültesi'nde yeni birçok kısa dalga üreticinin yapımı için sürdürülen araştırmalara katıldı.

1951 yılında Townes'ın aklına parlak ve değişik bir düşünce geldi. Çağdaşları yeni bir tür elektronik devre geliştirmeye uğraşırken Townes, belirli birtakım maddelerin kusursuz birer çok kısa dalga üreticisi haline dönüştürülebileceğini farketti. Moleküllerin yüksek bir düzeye uyarılıp sonra eski enerji düzeylerine düşmeleri sağlandığında radyasyon yayılacağını biliyordu.



1931' de Manş Denizi'nin Fransa kıyılarında Calais kentinde yürütülen bir çok kısa dalga iletişimi deneyi. (Üstte)

Bu radyasyon bir yolla biriktirilebilseydi ölü melokülleri aynı dalgaboyunda radyasyon yaymaları için uyarmakta kullanılabilirdi. Bu kademeli tepkimenin sonucunda birbiri ardına gelen ve üstüste eklenen bir dizi dalga oluşmaktaydı. Bunların biraraya gelmesiyle de son derece güçlendirilmiş bir radyasyon demeti ortaya çıkıyordu.

1953 yılında Townes, ilk çok kısa dalga üreticini yaptı. Aygıt madenî çubuklardan yapılmış silindirik bir kafesten oluşmaktaydı. Bunun içinden daha hızlı titreşim yapmaları için ısıtılmış amonyak molekülleri geçmekteydi. Madenî çubuklar biri artı biri eksi olmak üzere elektrik yüküyle yüklenmişlerdi. Böylece ortaya çıkan elektrik alan uyarılmış olan molekülleri uyarılmamış alanlardan ayırıyordu. Uyarılmış alanlar madenî bir rezonatör üzerine odaklanıyordu. Rezonatör moleküllerin aynı frekansta radyasyon yaymalarına ve yeni gelenleri de aynı işi yapmaları için uyarmalarına neden oluyordu.

Townes'in üreticisi yüksek derecede güçlendirilmiş ve düzgün çok kısa dalga radyasyonu üretebiliyordu. Çok geçmeden bu olağanüstü bir başarı olarak nitelendirildi.

Maserler çok geçmeden uzun mesafeli haberleşmelerde kullanılmaya başlandı. Güçlü ve kolayca saptırılmayan maser ışını

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

çok uzaktaki bir alıcıya son derece duyarlı bir biçimde yollanabilmekteydi. Maserler ayrıca zayıf radyo sinyallerinin güçlendirilmesinde ve özellikle uzay araştırmalarında çok duyarlı alıcı olarak kullanılmaktadır.

1957 yılında Townes, çalışmalarını ilginç bir olasılık üzerinde yoğunlaştırdı. Güçlendirilmiş çok kısa dalgalar tekniği ışığa uygulansa acaba aynı başarı sağlanabilir miydi? Townes'ın bu önerisinden üç yıl sonra Amerikalı fizikçi Theodore Maiman, ilk optik maseri ya da şimdi bildiğimiz adıyla laser aygıtını yaptı.

Maiman, çevresine tüp biçiminde bir flaş ampülünün sarmal olarak sarıldığı sentetik yakuttan yapılmış bir silindir kullandı. Flaş yanınca yakut kristalinin molekülleri ışık yaymaya başlıyordu. Yayılan bu ışık bir çift ayna aracılığıyla, kristalin içinde bir ileri bir geri yansıyarak yoğun ve ince bir kırmızı ışık ışını haline geliyordu. Bu ışın yalnız o zamana kadar, yapay yöntemlerle elde edilen en yoğun ışık olmakla kalmayıp aynı zamanda hemen hemen kusursuz bir paralellikteydi. Çok uzun mesafelerde bile laser ışını çok küçük bir yayılma gösteriyordu.

Maiman'ın yaptığı ilk prototipten bu yana laserler birçok kullanım alanı buldu. Bilimsel araştırmalarda ışığın yapısıyla ilgili konulara pek çok yeni bilginin katılmasına neden oldu. Endüstrideyse iletişim sistemlerinde çok önemli bir yer tutarken hassas kaynak işlemlerinde kullanılmaya başlandı. Holograf denilen üç boyutlu resimlerin üretilmesinde de laser ışınları kullanılmaktadır. Askeri uygulamaları arasında da yeni seyir sistemleri ve uzun menzilli silahların hedef saptama yöntemleri sayılabilir. Tıpta da laser göz ameliyatlarında geniş bir biçimde kullanılırken, kanser tedavisinde devrim yaratacak bir güce erişmiştir.

Holograf: Laser ışınlarıyla üretilen üç boyutlu bir görüntü. (Üstte)

1962'de aya bir laser ışını gönderildi. Işın ayın yüzeyinde yalnızca iki kilometrelik bir bölgeyi aydınlattı. Yansıyan ışık dünyadan izlenecek kadar parlaktı. (Solda)

Amerika Birleşik Devletleri'nde operatörün neşteri yerine Laser ışınlarının kullanıldığı bir kanser ameliyatı. (Sağda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Francis Crick
James Watson
1916- 1928-

Biyokimya

XX. yüzyılın en önemli biyolojik buluşlarından biri, **DNA**'nın yapısının ortaya çıkarılışıdır. Sorun üzerinde çalışan çeşitli bilim adamları olduğu halde, çözümü İngiliz **Francis Crick** ile Amerikalı **Biyolog James Watson** bulmuşlardı. Onların "**ikili sarmal**" (çifte helix) modeli, bir hücrenin bölünerek nasıl kendi iki kopyasını oluşturduğunu ve genetik bilginin nasıl depolandığını göstermişti.

Deoksiribonükleik asit (DNA), her hücrenin çekirdeğinde bulunuyordu. Kalıtım konusunda rol oynadığından uzun zamandan beri kuşku duyuluyordu ve genel olarak, kalıtım birimleri olan genlerin aslını oluşturdukları kabul ediliyordu. Yapısı hakkında çok az şey biliniyordu. Bu bilgi DNA'yı pürin bazlarından **adenin** ve **guanin**, daha küçük **pirimidin** bazlarından **sitozin** ve **timin**, **deoksiriboz** denilen bir şeker ve fosfatın oluşturduğundan pek ileri gidemiyordu. Bu kimyasalların arasında nasıl olduğu bilinmeyen bir biçimde bağlar oluşarak son derece geniş bir molekül, bir makromolekül ortaya çıkıyordu.

İngiliz fizikçi **Maurice Wilkins**, kristalografi araştırmalarını yürütürken, daha önceden DNA ile ilgilenmeye başlamış olan **James Watson**'a molekülün X-ışınları ile elde edilmiş kırılma düzenini belirleyen resmi gösterdi. Buna göre DNA büyük bir olasılıkla bir sarmaldı. 1951 yılında **Watson**, proteinlerin üç boyutlu yapısı üzerinde çalışmak için Cambridge Üniversitesi Cavendish Laboratuvarı'na geldi. Bu arada, yine Cavendish'de araştırma yapan **Francis Crick** ile tanıştı ve aralarında büyük bir dostluk doğdu. DNA'nın gizemlerine karşı duyduğu büyük coşkuyu Crick'e de aşıladı ve bir fizikçi ile bir biyologun amaçları kaynaşarak yaşamın sırrını çözmek için ortak bir tutku halini aldı.

Çok kişi DNA araştırmalarını ciddiye almıyorsa da, özellikle Londra'dan **Maurice Wilkins** ve California Teknoloji Enstitüsü'nden Amerikalı kimyacı **Linus Pauling** gibi bazı bilim adamları araştırmalarında önemli ilerlemeler yapıyorlardı.

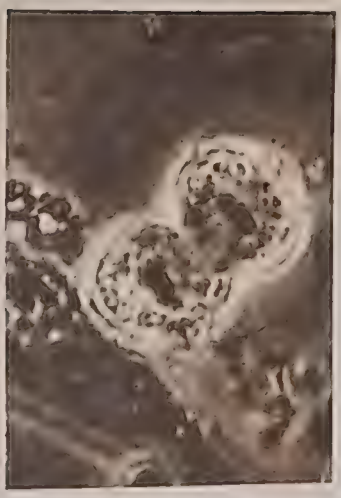
Linus Pauling, DNA'nın tek kenarlı helikal bir yapıya sahip olduğunu düşündüğünü açıkladığı sırada, **Crick** ve **Watson** da bu yarışa katılmışlardı. Ancak iki genç adam sarmalın (helixin) iki kenarı olduğundan hiç kuşkuları yoktu. Bütünü oluşturan tüm elemanların yapısal modellerini toplayıp bunları birbirine bağlamayı denediler. Başlangıçta başarısız oldular. Ya model dağılıyor ya da eldeki kesin kimyasal ve kristalografik kanıtlara hiçbir biçimde uymuyordu.

James Watson (solda) ve Francis Crick (sağda) İngiltere'deki Cambridge Üniversitesi'nin Cavendish Laboratuvarı'ndaki DNA molekülü modelinin önünde. (Altta solda)

Çözüme ulaşmayı sağlayacak en önemli ipucu, herhangi bir çeşit DNA'da bulunan **adenin** ve **timin** miktarlarının her zaman eşit oluşuydu, tıpkı **kitosin** ve **guanin** sayılarının eşit oluşu gibi. Ayrıca **Wilkins**'in kristalografik kanıtı, şeker ve fosfatın molekülün dışında yer aldıklarını gösteriyordu.

Sonra günün birinde, 1953 yılının ilkbaharında bütün ipuçları yerlerine oturdular. **Watson**, adeninin timinle yaptığı bağın oluşturduğu yapının biçiminin sitozin-guanin çiftinin oluşturduğu yapınınkine eş olduğunu gördü. Eğer doğada adenin yalnızca timinle ve guanin de sitozinle bağ oluşturuyorsa bu kural her çiftten neden eşit miktarlarda bulunduğunu açıklardı. Ayrıca da eş-biçimli çiftler sarmalın içine son derece düzgün bir biçimde yerleştirilebilirdi. Yine bu olgu sarmalın kenarlarının birbirinin tamamlayıcısı olduğunu ve bir tekinin diğerinin sentezini sağlayacak ör-

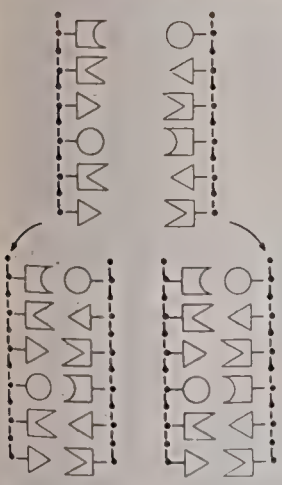
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



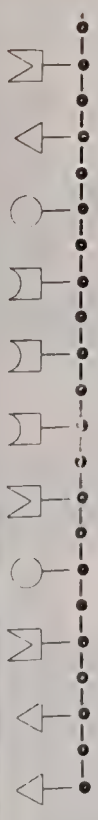
neği oluşturabileceğini de ortaya çıkarmıştı.

DNA'nın yapısının açıklığa kavuşturulması, birçoklarınca XX. yüzyılın en ilgi çekici buluşu olarak nitelendirildi. İkili sarmal hücre bölünüşünü açıklamakla kalmıyor genetik bilginin nasıl depolandığını da gösteriyordu. Bir kenardaki her üç baz birimi ya da grubu proteinlerin temel öğesi olan aminoasitleri oluşturuyordu. Bu birimlerden bir dizisi, sırayla ele alındığında, belirli bir proteini oluşturacak biçimde, yine belirli biçimde bağ yapan aminoasit iplikçiklerini oluşturuyordu. İşte bu baz birimleri dizisi genleri meydana getirmekteydi.

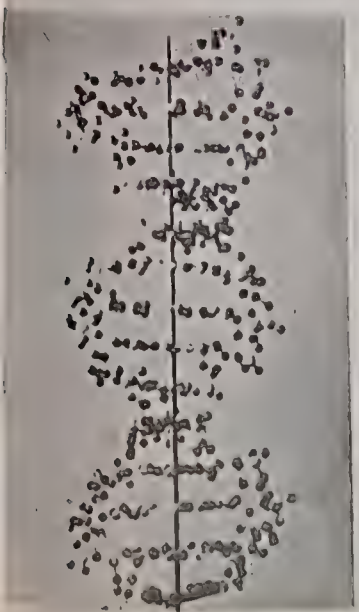
1962 yılında **Crick** ve **Watson** tıp dalındaki Nobel Ödülünü kazandılar. Ödülü, buluşlarını yapmalarını sağlayan kristalografik kanıtları ortaya çıkaran **Maurice Wilkins**'le paylaştılar.



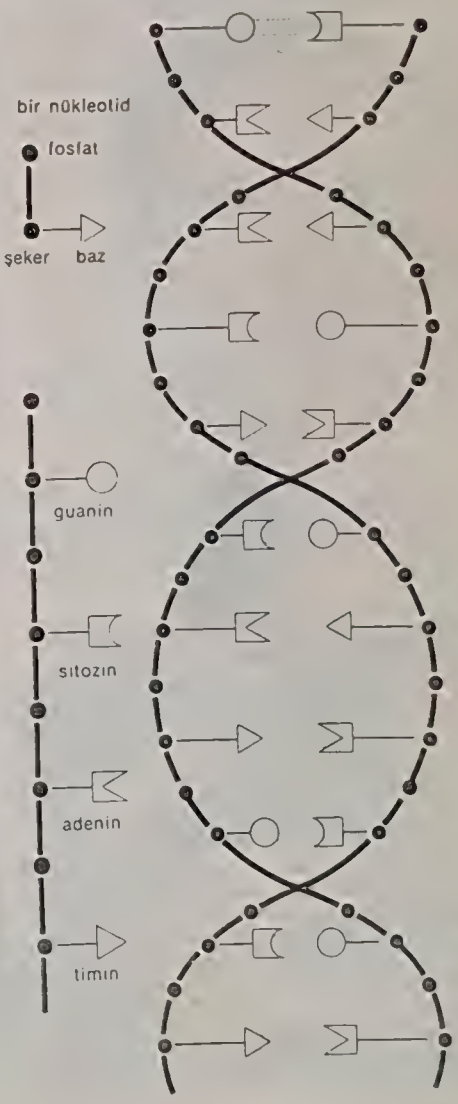
Bir kanser hücresinin bölünüşü. Sayısı iki katına çıkmış olan kromozomlar hücrenin her iki kutbunda koyu renkli kütleler halinde görülmekte. (Üstte)



Kromozomları oluşturan nükleotid (solda tepede); bir şeker (deoksiriboz), bir fosfat ve bir bazdan oluşur. Şeker-fosfat omurgası hiç değişmez ama, dört değişik baz olabilir. Pek çok nükletoid birleşerek polinükletoid iplikçiğini meydana getirir (solda aşağıda). Bu tür iki iplikçik birbiri etrafına sarılarak DNA molekülünü oluşturur. İki iplikçiğin bazları birbirine hidrojen bağlarıyla (nokta nokta) bağlanır. (Sağda)



DNA modeli. Renkli toplar değişik atomları belirliyor. (Altta solda)



Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Francis Crick
James Watson

1916- 1928-

Biyokimya

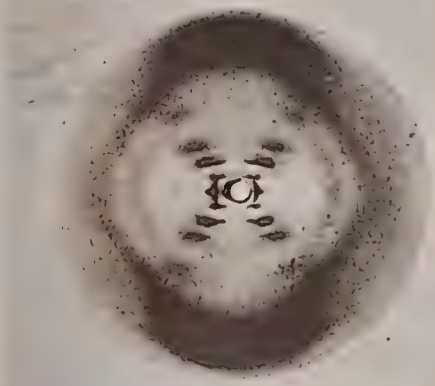
XX. yüzyılın en önemli biyolojik buluşlarından biri, DNA'nın yapısının ortaya çıkarılışıdır. Sorun üzerinde çalışan çeşitli bilim adamları olduğu halde, çözümü İngiliz **Francis Crick** ile Amerikalı **Biyolog James Watson** bulmuşlardı. Onların "**ikili sarmal**" (çifte helix) modeli, bir hücrenin bölünerek nasıl kendi iki kopyasını oluşturduğunu ve genetik bilginin nasıl depolandığını göstermişti.

Deoksiribonükleik asit (DNA), her hücrenin çekirdeğinde bulunuyordu. Kalıtım konusunda rol oynadığından uzun zamandan beri kuşku duyuluyordu ve genel olarak, kalıtım birimleri olan genlerin aslını oluşturdukları kabul ediliyordu. Yapısı hakkında çok az şey biliniyordu. Bu bilgi DNA'yı pürin bazlarından **adenin** ve **guanin**, daha küçük **pirimidin** bazlarından **sitozin** ve **timin**, **deoksiriboz** denilen bir şeker ve fosfatın oluşturduğundan pek ileri gidemiyordu. Bu kimyasalların arasında nasıl olduğu bilinmeyen bir biçimde bağlar oluşarak son derece geniş bir molekül, bir makromolekül ortaya çıkıyordu.

İngiliz fizikçi **Maurice Wilkins**, kristalografi araştırmalarını yürütürken, daha önceden DNA ile ilgilenmeye başlamış olan **James Watson**'a molekülün X-ışınları ile elde edilmiş kırılma düzenini belirleyen resmi gösterdi. Buna göre DNA büyük bir olasılıkla bir sarmaldı. 1951 yılında **Watson**, proteinlerin üç boyutlu yapısı üzerinde çalışmak için Cambridge Üniversitesi Cavendish Laboratuvarı'na geldi. Bu arada, yine Cavendish'de araştırma yapan **Francis Crick** ile tanıştı ve aralarında büyük bir dostluk doğdu. DNA'nın gizemlerine karşı duyduğu büyük coşkuyu Crick'e de aşıladı ve bir fizikçi ile bir biyologun amaçları kaynaşarak yaşamın sırrını çözmek için ortak bir tutku halini aldı.

Çok kişi DNA araştırmalarını ciddiye almıyorsa da, özellikle Londra'dan **Maurice Wilkins** ve California Teknoloji Enstitüsü'nden Amerikalı kimyacı **Linus Pauling** gibi bazı bilim adamları araştırmalarında önemli ilerlemeler yapıyorlardı.

Linus Pauling, DNA'nın tek kenarlı helikal bir yapıya sahip olduğunu düşündüğünü açıkladığı sırada, **Crick** ve **Watson** da bu yarışa katılmışlardı. Ancak iki genç adam sarmalın (helixin) iki kenarı olduğundan hiç kuşkuları yoktu. Bütünü oluşturan tüm elemanların yapısal modellerini toplayıp bunları birbirine bağlamayı denediler. Başlangıçta başarısız oldular. Ya model dağılıyor ya da eldeki kesin kimyasal ve kristalografik kanıtlara hiçbir biçimde uymuyordu.

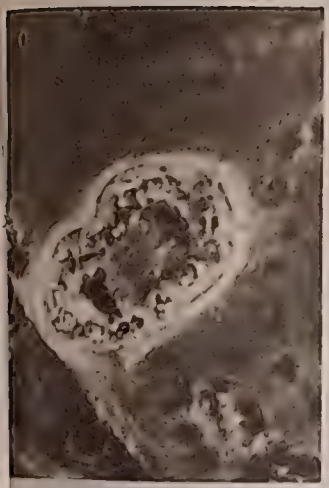


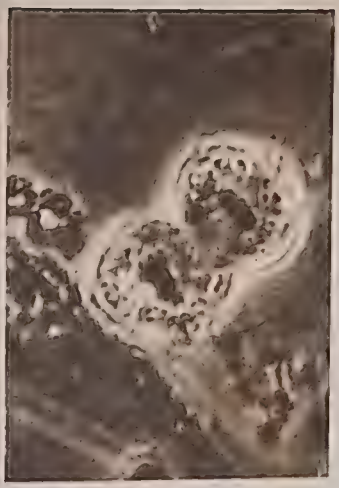
James Watson (solda) ve Francis Crick (sağda) İngiltere'deki Cambridge Üniversitesi'nin Cavendish Laboratuvarı'ndaki DNA molekülü modelinin önünde. (Altta solda)

Çözüme ulaşmayı sağlayacak en önemli ipucu, herhangi bir çeşit DNA'da bulunan **adenin** ve **timin** miktarlarının her zaman eşit oluşuydu, tıpkı **kitosin** ve **guanin** sayılarının eşit oluşu gibi. Ayrıca **Wilkins**'in kristalografik kanıtı, şeker ve fosfatın molekülün dışında yer aldıklarını gösteriyordu.

Sonra günün birinde, 1953 yılının ilkbaharında bütün ipuçları yerlerine oturdular. **Watson**, adeninin timinle yaptığı bağın oluşturduğu yapının biçiminin sitozin-guanin çiftinin oluşturduğu yapınınkine eş olduğunu gördü. Eğer doğada adenin yalnızca timinle ve guanin de sitozinle bağ oluşturuyorsa bu kural her çiftten neden eşit miktarlarda bulunduğunu açıklardı. Ayrıca da eş-biçimli çiftler sarmalın içine son derece düzgün bir biçimde yerleştirilebilirdi. Yine bu olgu sarmalın kenarlarının birbirinin tamamlayıcısı olduğunu ve bir tekinin diğerinin sentezini sağlayacak ör-

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

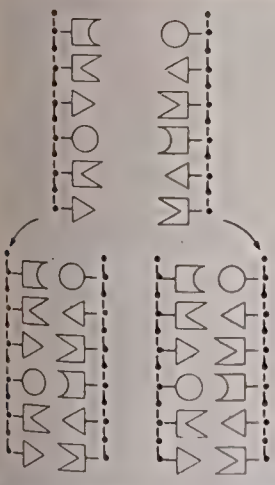




neği oluşturabileceğini de ortaya çıkarmıştı.

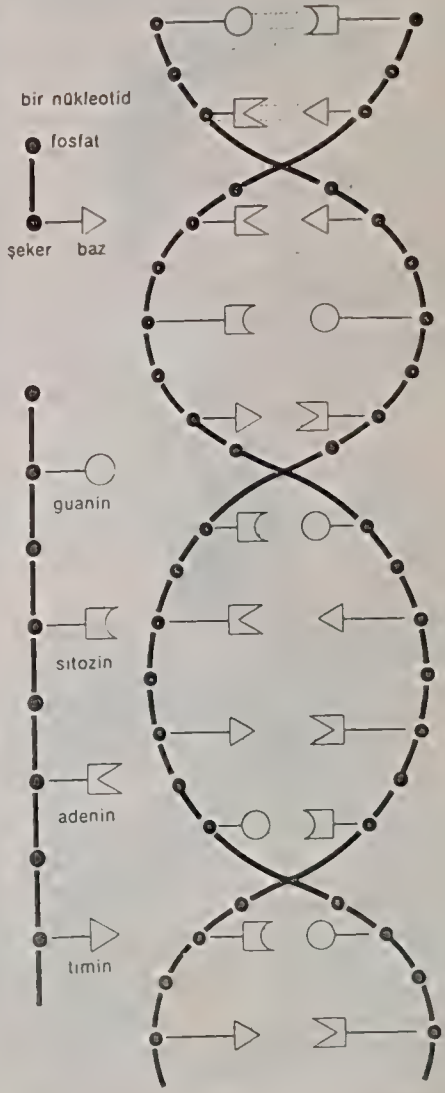
DNA'nın yapısının açıklığa kavuşturulması, birçoklarınca XX. yüzyılın en ilgi çekici buluşu olarak nitelendirildi. İkili sarmal hücre bölünüşünü açıklamakla kalmıyor genetik bilginin nasıl depolandığını da gösteriyordu. Bir kenardaki her üç baz birimi ya da grubu proteinlerin temel öğesi olan aminoasitleri oluşturuyordu. Bu birimlerden bir dizisi, sırayla ele alındığında, belirli bir proteini oluşturacak biçimde, yine belirli biçimde bağ yapan aminoasit iplikçiklerini oluşturuyordu. İşte bu baz birimleri dizisi genleri meydana getirmekteydi.

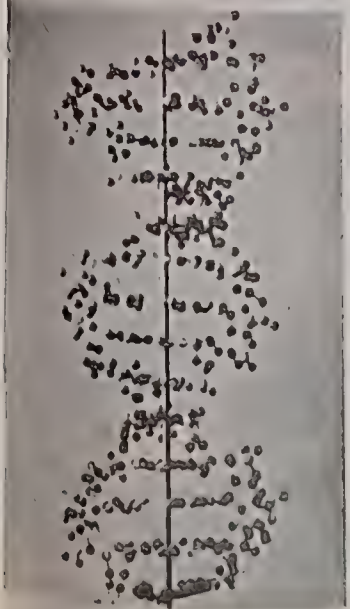
1962 yılında **Crick** ve **Watson** tıp dalındaki Nobel Ödülünü kazandılar. Ödülü, buluşlarını yapmalarını sağlayan kristalografik kanıtları ortaya çıkaran **Maurice Wilkins**'le paylaştılar.



Bir kanser hücresinin bölünüşü. Sayısı iki katına çıkmış olan kromozomlar hücrenin her iki kutbunda koyu renkli kütleler halinde görülmekte. (Üstte)

Kromozomları oluşturan nükleotid (solda tepede); bir şeker (deoksiriboz), bir fosfat ve bir bazdan oluşur. Şeker-fosfat omurgası hiç değişmez ama, dört değişik baz olabilir. Pek çok nükleotoid birleşerek polinükletoid iplikçiğini meydana getirir (solda aşağıda). Bu tür iki iplikçik birbiri etrafına sarılarak DNA molekülünü oluşturur. İki iplikçiğin bazları birbirine hidrojen bağlarıyla (nokta nokta) bağlanır. (Sağda)





DNA modeli. Renkli toplar değişik atomları belirliyor. (Altta solda)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Christiaan Barnard
1922-

Tıp

Güney Afrikalı tıp adamı **Dr. Christiaan Barnard**, 1967 yılı aralığında, ilk kez insandan insana kalp nakli ameliyatını başarıyla gerçekleştirdi. Hasta ancak 18 gün yaşayabildi ama, bu son derece karmaşık ameliyat Dr. Barnard'ın ve diğer operatörlerin başarılı ameliyatlar yapmalarına öncülük etti ve vücudun bağışıklık özellikleri konusunda tıbbî görüşlerin ilerlemesine yol açtı.

İnsandan insana doku nakli çok eskilere

dayanan bir olaydır. İ.Ö. 2000 yıllarına ait eski Mısır yazmalarında deri eklemelerinin yapıldığına ait notlar vardır. Yine İ.Ö. 600 yıllarında Hintli cerrahların deri ekleyerek birtakım burun ameliyatları yaptıkları ve bu tekniğin Avrupa'ya da geçerek XV. yüzyılda Avrupa'da da uygulandığı bilinmektedir.

Nakil ameliyatları iki ana sorunu birlikte getirir. Bunlardan ilki ameliyatla ilgilidir. Bu konu son derece gelişmiş ameliyat tekniği ve büyük bir ustalık gerektirir çünkü nakledilen dokunun kan damarları hastanın damarlarıyla birleşmelidir (anastomoz). Bu birleşmenin çok hızlı gerçekleştirilmesi gerekir, yoksa eklenen doku hemen ölür.

Bir doku ya da organ parçasında antijenlerden çok sayıda bulunur. Bunlar katılım yoluyla geçerler. Organ veren kişiyle organ nakli yapılacak kişinin akrabalık derecesi uzaklaştıkça nakledilen doku ya da organın reddedilme olasılığı artar. Çok eski deri nakillerinin kolay kabul edilişinin nedeni çok açıktır. Yaraya eklenecek deri, zaten hastanın kendinden alınmış olurdu. "Tek yumurta ikizleri"nde antijenler eş olduğundan reddetme olayı görülmez. Aynı şekilde, "Çift yumurta ikizleri"nde de aynı uygunluk durumu vardır. Bunun nedeni de, bu ikizler dölyatağındayken kanları birbirine karışmıştır. Bu yüzden de bu tür ikizler de birbirlerinin antijenlerine karşı toleranslıdırlar yeni reddetmezler, kolaylıkla kabul ederler.

Nakillerdeki reddetme olayı, aynı zamanda nakledilen dokunun cinsine göre de değişir. Göz ameliyatlarında kornea naklinde hiç red olayı olmaz, çünkü korneada kan sağlayan damar yoktur. Lenfosit denilen akyuvarlar yabancı antijenlere karşı antikorları üretirler ve kesin red olayının sorumlusudurlar. Bu akyuvarlar kornea ile ilişkili olmadıklarından, bu ameliyatlarda red olayı görülmez. Kan nakli durumlarında, ki bu en yaygın doku naklidir, antijenler alyuvarlar içinde yer alırlar ve sayıları azdır. Sonuç olarak, uygunluk sağlayacak kan verecek kişilerin bulunuşu kolay.

Oysa böbrek, ciğer, kalp gibi karmaşık organlar söz konusu olduğunda, organını verecek uygun kişi bulmak epey zordur Tek ve çift yumurta ikizleri dışında, vericinin ve alıcının eş antijenlere sahip olması olanaksız gibidir. Operatörler belli antijen grupları üzerinde yoğun araştırmalar yürütmekte, en şiddetli tepki gösterenleri arayıp bu bölgede uygunluk sağlamak için çalışmalar yapmaktalar. Ayrıca nakil yapılacak hastalara da steroid'ler gibi birtakım ilaçlar verilerek ve radyoaktif tedavi uygulanarak bunların bağışıklık kazanmasına, red olayının gerilemesine çalışmaktadır.

Nakli başarıyla gerçekleştirilen ilk organ, böbrektir. 1960'lı yılların başlarında karaciğer, akciğer ve pankreas nakli ameliyatları yapılmıştır. 1967 yılı aralık ayında da, son derece patırtılı bir reklam kampanyasıyla birlikte ilk başarılı kalp nakil ameliyatı gerçekleştirildi.

Canlı bir böbreğin nakli. Sağdaki resim, böbreğin alıcıya takılmasından hemen önce çekilmiş. Organın fazla ellenmesini engellemek için bantlar kullanılmış. Cesetten ya da vericiden alınan böbreğe hemen kanla aynı yoğunlukta, çeşitli serumlar içeren steril bir sıvı verilir. Bu işleme perfüzyon denir. Soldaki resimde perfüzyonun yapılışı görülüyor. Böbreğin sıvı alan bölümlerinde rengi soluklaşır. Perfüzyon işleminin amacı organın havayla temasını kesmek ve canlılığını korumaktır. Ameliyat sonrasında rengin yerine gelmemesi böbrek dolaşımının yerinde olduğunu gösteren ilk belirtidir. (altta)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir k(ö)

5 saat süren ameliyatı yöneten doktor, Güney Afrika, Cape Town'daki Groote Schuur Hastanesi Kalp Cerrahisi Şefi Christiaan Barnard'dı.

Barnard, Cape Town ve Minneapolis Üniversiteleri'nde eğitimi tamamlamış, Güney Afrika'nın ileri gelen doktorlarındandı. Groote Schuur Hastanesi'nin göğüs ve kalp bölümü şefi olarak birçok yeni ameliyatları gerçekleştirmiş ve Güney Afrika'daki ilk açık-kalp ameliyatını yapmıştı. Barnard ayrıca kalp için yeni yapay kapakçık yapımını da başarıyla gerçekleştirmişti.

Barnard'ın zaferle sonuçlanan başarısı, yıllardır süregelen araştırmaların, deneylerin, özellikle de köpekler üzerinde yaptığı kalp nakil ameliyatlarının bir birikimi, bir sonucuydu. Barnard'ın hastası, ağır kalp ve şeker hastası olan Louis Washkansky adlı Güney Afrika'lı bir manavdı. Vericiyise, bir trafik kazasında çok ağır yaralanan 24 yaşında bir kadındı. Hasta ve verici aynı kan grubundan oldukları gibi, doku uygunlukları da epey yüksekti.

Ameliyattan üç saat önce kalp soğutulmuş ve oksijen katılmış kan içine bırakılmıştı. Bu yeni kalp, Washkansky'nin kalbinin ancak yarısı kadar büyüklükte olduğu için iri bir gövdeye kan pompalama görevini yerine getirebilmesi zor olacaktı. Bu süre içinde hasta çelik ciğere bağlı olarak yaşatılıyordu. Barnard, yeni takılan kalbe elektrodla dokunup çarpma başladığında, bunun cerrahi açıdan başarılı bir ameliyat olduğunu anlamıştı.

Ne var ki, Washkansky ameliyattan 18 gün sonra öldü. Ancak ölümü, bağışıklığı bastırmak için verilen ilaçlar ve uygulanan radyoaktiv tedavi yüzünden olmuştu. Son derece yaygın olan, ameliyat sonrası çift taraflı zatürreeye yakalanmış ve vücudun hiç direnci kalmadığından bu hastalık onun sonu olmuştu.

Nakil ameliyatları günümüzde dünyanın birçok ülkesinde başarıyla yürütülmektedir. Ameliyat sonrasında yaşam şansı çok yüksek olmamakla birlikte, bazı hatalar birkaç yıl boyunca yeni organlarıyla yaşayabilmektedirler.

Açık kalp ameliyatı. Operatörler (yukarda, sağda) hastanın açılmış kalbi üzerinde çalışırlarken, çelik ciğer (aşağıda, solda) kalbin dolaşım yükünü üstlenir ve aynı zamanda kanın oksijenini sağlar. Çelik ciğerin bulunuşundan önce, operatörler kalbi 10 dakikadan fazla açık tutamazlardı. O süre içersinde bile vücut ısısı metabolizmayı yavaşlatmak için en düşük düzeye indirilirdi. (Üstte)

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

İÇİNDEKİLER

A

Agricola, Georgius (1493-1555) 28
Ampere, Andre-Marie (1775-1836) 112
Appert, Nicolas (1750-1841) 86
Archimedes (İ.Ö. 287-212) 14
Aristotle (İ.Ö. 384-322) 12
Arkwriht, Sir Richard (1732-1792) 68
Arrhenius, Svante August (1859-1927) 238

B

Babbage, Charles (1792-1871) 130
Baekeland, Leo Hendrik (1863-1944) 250
Baird, John Logie (1888-1946) 280
Barnard, Christiaan (1922-) 320
Becquerel, Antoine Henri (1852-1908) 214
Bell, Alexander Graham (1847-1922) 208
Benz, Carl (1844-1929) 204
Bertillon, Alphonse (1853-1914) 218
Bessemer, Sir Henry (1813-1898) 154
Bjerknes, Vilhelm (1862-1951) 244
Bohr, Niels (1885-1962) 278
Boyle, Robert (1627-1691) 46
Braille, Louis (1809-1852) 146
Bramah, Joseph (1748-1814) 82
Braun, Wernher von (1912-1974) 312
Broglie, Louis-Victor de (1892-) 286
Brunel, Isambard Kingdom (1806-1859) 142

C

Carlson, Chester F (1906-1968) 302
Carothers, Wallace Hume (1896-1937) 290
Cavendish, Henry (1731-1810) 66
Chadwick, Sir James (1891-1974) 284
Cockcroft, Sir John Douglas (1897-1967) 292
Cockerell, Sir Christopher (1910-) 310
Copernicus, (1473-1543) 24
Cousteau, Jacques-Yves (1910-) 308
Crick, Francis (1916-) 318
Crookes, Sir William (1832-1919) 188
Curie, Marie (1867-1934) 256
Cuvier, Georges (1769-1832) 104

D

Daguerre, Louis-Jacques-Mande (1789-1851) 124
Daimler, Gottlieb (1834-1900) 190
Dalton, John (1766-1844) 102
Darby, Araham (1678-1717) 56
Darwin, Charles Robert (1809-1882) 148
Davy, Sir Humphry (1778-1829) 114
Democritus (İ.Ö. 460-370) 8
Diesel, Rudolf (1858-1913) 234
Döppler, Christian Johann (1803-1853) 138

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kolaçı

E

Eastman, George (1854-1932) 226
Edison, Thomas Alva (1847-1931) 210
Ehrlich, Paul (1854-1915) 222
Einstein, Albert (1879-1955) 268
Einthoven, Willem (1860-1927) 240
Empedocles (İ.Ö. 490-430) 6

F

Faraday, Michael (1791-1867) 126
Fermi, Enrico (1901-1954) 296
Fleming, Sir Alexander (1881-1955) 274
Ford, Henry (1863-1947) 252
Foucault, Jean-Bernard-Leon (1819-1868) 162
Fox Talbot, William Henry (1800-1877) 134
Franklin, Benjamin (1706-1790) 58
Fraunhofer, Joseph von (1787-1826) 118
Fulton, Robert (1765-1815) 96

G

Galileo, (1564-1642) 36
Goddard, Robert Hutchings (1882-1945) 276
Gutenberg, Johannes (1400-1468) 18

H

Haber, Fritz (1868-1943) 262
Hahn, Otto (1879-1968) 272
Hall, Charles Martin (1863-1914) 248
Hargreaves, James (1722-1778) 62
Harvey, William (1578-1657) 42
Henry, Josep (1797-1878) 132
Herschel, Sir Frederick William (1738-1822) 74
Hertz, Heinrich Rudolf (1857-1894) 232
Hippocrates (İ.Ö. 460-377) 10
Howe, Elias (1819-1867) 160
Hunter, John (1728-1793) 64
Huygens, Christiaan (1629-1695) 48

İ

İbni, Sina (980-1037) 16

J

Jacquard, Joseph-Marie (1752-1834) 88
Jenner, Edward (1749-1823) 84
Joliot-Curie, Frederic (1900-1958) 294
Joliot-Curie, İrene (1897-1956) 294
Joule, James Prescott (1818-1889) 158

K

Kekule, Friedrich (1829-1896) 182

Kepler, Johannes (1571-1630) **38**
Kirchhoff, Gustav (1824-1887) **174**
Koch, Robert (1843-1910) **202**
Konig, Friedrich (1774-1833) **110**

L

Land, Edwin (1909-) **306**
Landsteiner, Karl (1868-1943) **260**
Laue, Max von (1879-1960) **270**
Lavoisier, Antoine-Laurent (1743-1794) **78**
Leeghwater, Jan Adriaansz (1575-1650) **40**
Leeuwenhoek, Antonie van (1632-1723) **50**
Lenoir, Etienne (1822-1900) **170**
Linnaeus, (1707-1778) **60**
Lippershey, Hans (1570-1619) **34**
Lister, Joseph (1827-1912) **178**
Lumiere, Auguste (1862-1954) **246**
Lumiere, Louis (1864-1948) **246**

M

Mach, Ernst (1838-1916) **198**
Marconi, Guglielmo (1874-1937) **266**
Maxwell, James Clerk (1831-1879) **184**
McAdam, John Loudon (1756-1836) **94**
McCormick, Cyrus Hall (1809-1884) **150**
Mendel, Gregor Johann (1822-1884) **166**
Mendeleyev, Dmitry (1834-1907) **192**
Mercator, Gerardus (1512-1594) **32**
Mergenthaler, Ottmar (1854-1899) **220**
Michelson, A A (1852-1931) **216**
Montgolfier, Jacques-Etienne (1745-1799) **76**
Montgolfier, Joseph-Michel (1740-1810) **76**
Morse, Samuel (1791-1872) **128**
Murdock, William (1754-1839) **92**

N

Nasmyth, James (1808-1890) **144**
Newcomen, Thomas (1663-1729) **54**
Newton, Isaac (1642-1727) **52**
Niepce, Joseph-Nicephore (1765-1833) **100**
Nipkow, Paul (1860-1940) **242**

O

Ohm, Georg Simon (1787-1854) **120**
Oppenheimer, J. Robert (1904-1967) **300**
Otto, Nikolaus (1832-1891) **186**

P

Paracelsus, (1493-1541) **26**
Parsons, Sir Charles Algernon (1854-1931) **224**
Pasteur, Louis (1822-1895) **168**

Pavlov, Ivan Petrovich (1849-1936) 212
Perkin, Sir William Henry (1838-1907) 196
Pitman, Sir Isaac (1813-1897) 152
Piri Reis (1465-1554) 22
Planck, Max (1858-1947) 236
Priestley, Joseph (1733-1804) 70

R

Röntgen, Wilhelm (1845-1923) 206
Rutherford, Sir Ernest (1871-1937) 264

S

Sabine, Sir Edward (1788-1883) 122
Sabine, Wallace Clement (1868-1919) 258
Salk, Jonas (1914-) 314
Seebeck, Tomas Johann (1770-1831) 106
Senefelder, Aloys (1771-1834) 108
Sholes, Christopher Latham (1819-1890) 164
Siemens, Sir William (1823-1883) 172
Sikorsky, Igor Ivanovich (1889-1972) 282
Sinan, Mimar (1492/1494-1588) 30
Stephenson, George (1781-1848) 116
Swan, Sir Joseph Wilson (1828-1914) 180

T

Tesla, Nikola (1856-1943) 228
Thompson, Sir Benjamin (1753-1814) 90
Thomson, Sir JJ (1856-1940) 230
Thomson, William, Lord Kelvin (1824-2907) 176
Torricelli, Evangelista (1608-1647) 44
Townes, Charles Hard (1915) 316

V

Van der Waals, Johannes Diederik (1837-1923) 194
Vinci, Leonardo da (1452-1519) 20
Volta, Count Alessandro (1745-1827) 80

W

Wankel, Felix (1902-) 298
Watson, James (1928-) 318
Watson-Watt, Sir Robert (1892-1973) 288
Watt, James (1736-1819) 72
Whitney, Eli (1765-1825) 98
Whittle, Sir Frank (1907-) 304
Whitworth, Sir Joseph (1803-1887) 140
Wöhler, Friedrich (1800-1882) 136
Wright, Orville (1871-1948) 254
Wright, Wilbur (1867-1912) 254

Z

Zeiss, Carl (1816-1888) 156
Zeppelin, Ferdinand Graf von (1838-1917) 200

Bu eser, TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

DİZİN

A

Abakus / 130
Absorbe / 189-302
Adenin / 318-319
Adli Tıp / 218-219-261
Aerodinamik / 198-199-255
Aforizmalar / 10
Agrigento / 6
Ağır Silahlar / 141
Ağır Su / 294-297
Akustik / 258
Aldehitler / 251
Alfa Işınları / 265
Alfa Parçacıkları / 284-295
Alüminyum / 248
Alternatif Akım / 228
Amatör Fotoğrafçılık / 227
Amfibyenler / 60
Aminoasitler / 319
Amonyağın Kimyasal Sentezi / 262
Ampül / 180
Analitik / 9
Anatomi / 10-13-16-21-42-60-64-104
Anilin / 196
Ansiklopedist / 13
Antibiyotik İlaçlar / 274
Antijen / 260-320
Antiseptik / 178
Antitoksin / 222
Antropoloji / 148
Antropemetrik / 218
Apokrometik / 157
Arkeoloji / 265
Arşimet İlkeleri / 14
Asfalt / 95
Asma Köprü / 143
Astronomi / 16-24-32-34-36-38-48-49-74-75-122-145
Astronot / 276-287-313
Aşı / 84-202-315
Atlas / 33
Atmosfer / 59-78-102-244-267
Atmosfer Basıncı / 45
Atom / 8-46-102-103-137-177-182-184-189-192-197-198-207-214-230-236-237-239-257-264-265-271-272-278-284-286-292-300-319
Atom Bombası / 269-273-294-296-300
Atom Çekirdeği / 237-264-272-278-284-287-292-295
Atom Fiziği / 230-265-300
Ay Kapsülü / 313

B

Bağışıklık / 223-320
Bakalit / 250
Bakteriler / 50-202-274-320
Bakteriyoloji / 50-202-222-314
Balonlar/ 76-200
Barometre / 44-244
Basınç / 44
Baskı Makinaları / 110-220
Baskı Tekniği / 18
Batiskaf / 309
Benzinli Motor / 234
Bessemer Potası / 154
Beta Işınları / 265
Biçer-döver / 150-151
Bifokal gözlük camı / 58
Bilgisayarlar / 130-131-221-230
Bilimsel Pozitivizm / 198
Biyokimya / 167-318-319
Biyoloji / 10-13-60-61-104-105-148-149-318
Botanik / 60-167
Boyle yasası / 47
Bromür kağıdı / 181
Buhar / 224
Buhar enerjisi / 224-225
Buhar güçü / 54-55-56
Buharlı Araba / 93-144-170
Buharlı Gemiler / 96-142
Buharlı Şahmerdan / 144
Buhar Makineleri / 54-69-72-92-93-97-116-170
Buhar Türbini / 224-225
Buji / 298
Büyülü Lamba / 240

C

Civalı Barometre / 45
Conshell / 309
Crookes Tüpü / 188

Ç

Çekim Gücü / 66-268
Çekim Yasası / 38-52
Çelik / 141-155
Çelik Çiğer / 321
Çelik Üretimi / 155-172
Çırçır Makinesi / 98
Çıkrık Makinesi / 62
Çiçek Aşısı / 84-85-315
Çocuk Felci / 314
Çözümleyici Makinesi / 130

D

Daktilo Makineleri / 147-164-165

Dalga boyu / 236
Dalga Mekaniği / 300
Dalgıç / 308
Davy Lambası / 115
Deguerreotip / 125
Delme Makinesi / 141
Demir Köprüler / 56
Demiryolları / 116-142-173
Demograf / 218
Deney / 9-10
Denizaltı / 96-308
Denizaltı Kabloları / 176
Deniz Biyolojisi / 12
Deoksiriboz / 318-319
Deprem / 17
Derinlik Ölçer / 176
Determinizm / 185
Diferansiyel / 52
Dikiş Makinesi / 160-161
Dinamo / 225
Diod / 267
Dirimselcilik / 136
Distorsiyon / 32
Diş açma tornası / 141
Dizel Motoru / 187-234
Dizgi Makinesi / 110-220
Diyalog / 12
DNA / 318-319
Drenaj / 94
Doğa Bilimleri / 20-148
Doğa Felsefesi / 6
Doğal Nedensellik / 17
Doğa Tarihi / 12
Dokumacılık / 68-69-72-73-88-98-99-290
Dokuma fabrikaları / 62
Dokuma tezgahları / 62
Döppler Etkisi / 138-139
Döppler Radarı / 139
Dörtöge Kuramı / 6
Dört zamanlı motor / 187-190
Düdüklü Tencere / 54
Dünyanın Magnetik Gücü / 122

E

Edison etkisi / 211
Einthoven üçgeni / 241
Ekoloji / 148
Elektrik / 58-59-66-70-80-81-106-107-112-113-120-121-128-129-132-133-184-208-228-229-230-249-281-285
Elektrik Akımı / 113-120-127-132-232-238
Elektrik Ampulü / 180-210
Elektrik Bataryası / 120
Elektrik Devreleri / 132
Elektrik Direnci / 120
Elektrik Enerjisi / 133-242
Elektrik Fırını / 172
Elektrik Gücü / 180-229
Elektrik Magnetik Alanları / 185
Elektrikli Tren / 173
Elektrik Motoru / 113-126-132-133-228
Elektrik Potansiyeli / 66
Elektrik Rezonansı / 244
Elektrik Üretimi / 225
Elektrot / 114-189-240-267-321
Elektroforus / 80
Elektrofotografik / 303
Elektrokardiyografi / 240
Elektrokardiyogram / 241
Elektro Kimya / 263
Elektrolit / 238-248
Elektroliz / 114-126-172-238
Elektrolize Kaplama / 239
Elektromagnetik / 112-128-185-209-230-232-233-266
Elektromagnetik İndüksiyonu / 127
Elektromagnetik Dalgalar / 267-288
Elektromagnetik Radyasyon / 233-236-265-316
Elektromıknatıs / 112-132
Elektron / 230-237-267-278-281-284-286
Elektron Işınları / 286
Elektronik / 131-221-307-316
Elektron Mikroskobu / 281-286-314
Elektrostatik / 302
Elektroskop / 126
Elementlerin Periyodik Tablosu / 192-193
Elementler / 102-118-136-192-239
Embriyoloji / 42
Enerji / 158-214-236-269-272-278-285-292-296-297-316
Enerjinin ve Maddenin Sakınımı Yasası / 8
Enfraruj / 281
Epidemioloji / 314
Erg / 159
Esir / 216-217-268
Evren / 6-7-8

F

Felsefe / 6-7-8-9-12-13-15-16-20-198-199
Film / 226-306
Filozof / 6-8-13
Fizik / 14-15-36-37-44-45-46-47-48-49-52-53-66-67-90-91-126-127-158-159-162-163-176-177-184-185-188-189-194-195-206-207-214-215-216-217-230-231-232-233-236-237-264-265-268-269-270-271-272-273-278-279-284-285-286-287-292-293-294-295-296-297-300-301-316-317
Fiziko-kimya / 188-238-263
Fizyoloji / 42-167-212-213
Floresans / 214-281
Freze Makinesi / 99-118-140-316
Fonografi / 153-210
Formaldehit / 315
Fosil / 28-104
Fotoelastik / 307
Fotoğrafçılık / 100-101-124-125-134-135-180-207-226-227-246-247-306-307
Fotograf filmleri / 250-252

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Fotoğraf Makinesi / 157-226-227
Fotokromik Cam / 157
Fotokopi Makinesi / 302
Fotoğsel / 242

G

Galaksi / 75-175-237
Galvanometre / 121-127-240
Galvano pili / 81
Gamma Işınları / 215-265
Gaz endüstrisi / 92
Gazete / 111-220
Gazlambası / 156
Gazlar / 46-66-70-76-79-102-159-176-184-194
Gazların Kinetik Kuramı / 184-185-195
Gaz motoru / 171-186-190-204
Gaz türbinli motor / 304
Gece yazısı / 146
Gel-git olayı / 16
Gemiler / 225-235
Gemi yapımı / 143
Genetik / 148-166-167-318
Genel Görecelik Kuramı / 268
Generatörler / 229
Genler / 167-319
Geometri / 14
Gezegenler / 24-38-39-48-74-75-118-268
Gizli görüntü / 134
Görecelik Kuramı / 216-236-268
Gözlem / 9-10
Gözleyici / 34
Guadin / 318-319
Güç santralı / 225
Güdümlü füze / 312
Gülme gazı / 114
Güneş lekeleri / 122
Güneş sistemi / 24-36-38-48

H

Haberleşme / 108-109-110-111-128-129-146-147-152-153-164-165-208-209-220-221-242-243-266-267-280-281-288-289-302-303
Hareket / 90-177
Hareket yasaları / 52
Haritacılık / 22-32-33
Hava gemisi / 200
Hava yastıklı araçlar / 310
Hava yastıklı gemi / 310
Helikopter / 282-304
Helix / 318
Helyografi / 100
Hesap makinesi / 130
Hertz dalgaları / 233-266
Hidroelektrik enerjisi / 172
Hidroelektrik santralı / 229
Hidrojen / 66-76-126
Hidrojen bombası / 301
Hidrodinamik / 244
Hidrolik / 21
Hidrolik pres / 83
Hidro-statik terazi / 36
Hippokrates Andı / 11
Holograf / 317
Hovercraft / 310-311
Hurufat / 18

I

Isı / 106-158-176-185-236-266-302
Isı enerjisi / 224
Isı kuramı / 90
Isı lambası / 93
Isının mekanik eşdeğeri / 158
Işığın dalgaboyu / 270-279
Işığın kırılma düzeni / 270
Işık / 39-48-52-53-139-162-174-185-217-236-266-270-286-306-317
Işık dalgaları / 139-216
Işık enerjisi / 242
Işık hızı / 16-162-216-268
Işın ölçer / 189

İ

İç bükey aynalar / 34
İçten yanmalı motor / 170-186-234
İdeal gaz yasası / 195
İkenoskob / 281
İndüksiyon bobini / 229
İndüksiyonlu elektrik motoru / 113-228
İnorganik kimya / 136
İnsan fizyolojisi / 6
İntegral / 45-52
İnterferometre / 216
İpekli dokuma / 88
İplik bükme tezgahı / 68
İplik bükme makinesi / 98
İplik çıkrığı / 62
İyon kuramı / 238-240
İzafiyet teorisi / 268
İzomer kuramı / 137

J

Jakar tezgahı / 88
Jeoloji / 17-28-29-148-176-265
Jeneratör / 127
Jet motoru / 304
Jet uçakları / 304
Joule / 159

K

Kaldıraç / 15

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Kalıtım / 167
Kalori / 90-158
Kalotip / 125-134
Kalp nakli / 320-321
Kamera / 281
Kanal Işınları / 231
Kandolaşımı / 42
Kangren / 179
Kangrupları / 260
Kaos / 6
Karanlık kutu / 100-124
Karbon kimyası / 183
Karbon 14 yönetimi / 265
Kartonpiyer baskı / 220
Katod / 249
Katod ışınları / 188-206-230-281-288
Katod ışınları oskiloskobu / 281
Katostrof kuramı / 105
Kemoterapi / 27-222
Kendiliğinden yaratılış / 51
Kılavuz-Lokma takımı / 141
Kılcal elektrometre / 240
Kısa dalga ışınları / 316
Kızılötesi dalgalar / 316
Kızılötesi ışınlar / 281-302-306
Kimya / 7-8-66-67-70-71-78-79-102-103-114-115-136-137-182-183-192-193-196-197-238-239-250-251-256-257-262-263
Kimyasal gübre / 262
Kinotograf / 210-227
Kinotoskop / 246-281
Kitab-ı Bahriye / 22
Klişe / 101-110
Kodak fotograf makinesi / 226
Kondansatör / 80
Konservecilik / 86
Kömür / 56
Körler Alfabesi / 146
Kristal / 270
Kristalografi / 168-270-318
Kriyojeni / 158-176-195
Kromozomlar / 319
Kronometre / 49
Kuanta / 236
Kuantum kuramı / 236-279-286-300
Kuduz aşısı / 168

L

Lamba / 92
Laser / 316-317
Leyden kavanozu / 80-120-134
Lenfosit / 320
Linotip dizgi makinesi / 220
Litografya / 100-108
Litograf makinası / 109

M

Mach sayısı / 199
Madenler / 28
Madencilik / 28
Madde / 6-7-8-16-230-269-293-316
Madde dalgaları / 286-287
Magenta / 197
Magnetik / 113-123-126-228
Magnetik fırtına / 123
Makadam / 95
Makine imalât tezgahları / 144
Makromolekül / 318
Mantık / 12-16
Maser / 316
Maser ışını / 316
Matbaacılık / 18
Matematik / 6-7-8-9-12-13-14-21-52-53
Maya / 86
Mekanik / 15-131-158-198
Mekanik Enerji / 90-133
Mendel genetiği / 167
Mendel Yasası / 167
Mercek / 34-50-100-118-134-156-225-281
Merkatör projeksiyonu / 32
Metafizik / 12
Metalurji / 29-154-172-173-248-249-232
Meteoroloji / 102-122-123-133-244-245
Mıknatıs / 112-126-132-176-215
Mikrobiyoloji / 50-168-179-202
Mikrodalga / 289
Mikrofon / 208-209
Mikrop / 87-168-203-314
Mikroskop / 50-156-287
Mimari / 30
Mineroloji / 28
Molekül / 103-137-139-175-177-182-183-184-189-237-262-290-316-318
Monometre / 290
Monotip dizgi makinesi / 221
Moon yöntemi / 147
Mors alfabesi / 128
Motosiklet / 190
Movein / 196
Mutlak sıfır / 176-177-195
Mühendislik / 20-29-30-31-40-54-55-56-57-82-83-92-93-140-141-142-143-144-145-160-161-180-181-210-211-224-225-276-277-312-313

N

NASA / 313
Nautilus / 97
Naylon / 290-291
Nebula / 48-74-175
Negatif film / 306
Newton Fiziği / 268
Nipkow diski / 242-280
Nitroselülöz film / 227
Nükleer / 192-214-265-286
Nükleer fizik / 257-292-300
Nükleer fizyon / 273-285

Nükleer güç / 297
Nükleer kimya / 257
Nükleer parçalanma / 272
Nükleer reaksiyon / 272
Nükleer Reaktör / 215-272-294-296-297
Nükleotid / 319
Nükleer Santral / 225-273
Nükleer Silahlar / 273
Nötron / 273- 284-286-294
Nötron Bombardımanı / 273
Nörtron Fiziği / 296

O

Oftalmaskop / 130
Ohm yasası / 66-120-121
Oküler / 39
Oksijen / 67-70-126-308
Oksijen tüpü / 309
Operatör / 64-65
Optik / 34-38-39-50-52-156-157-225-232-287-306
Organik kimya / 136-182-196-250-290
Organ nakli / 320
Orion takımyıldızı/ 48
Orlon / 291
Oşinografi / 309-309
Otomobil / 170-187-190-191-204-205-235-252-253-298

Ö

Özel görecelik Kuramı / 268

P

Palanga / 144
Pall-Mall gaz ışıkları / 92
Paraşüt / 291
Paratöner / 58
Parmak izi / 219
Pavlov'un köpeği / 212
Peltier etkisi / 106
Penisilin / 274-315
Perfüzyon / 320
Perkin etkisi / 197
Pervaneli gemiler / 143
Petrol / 28-234
Pik demir / 56-154
Pil / 80
Pirimidin / 318-319
Piston / 72
Planya tezgahı / 141
Plastik / 250
Poetika / 12
Polanlmış ışık / 306
Polarizasyon / 306
Polarize / 306
Polaroid fotograf makinesi / 306
Polaroskop / 307
Polder / 40
Polimerizasyon / 290
Polimerler / 290
Polinükletoid / 319
Politika / 6-13
Polonyum / 256
Polyester / 251
Prizmalar / 53-118-174
Projeksiyon / 256
Proteinler / 318
Proton / 273-284-286-292
Pulsejet motoru / 305
Ptolomeus / 24-25

R

Radar / 230-288-293-316
Radyasyon / 175-188-215-233-236-264-271-316
Radyo / 232-233-266-267-288-316
Radyoaktivite / 214-239-256-264-273-29[illegible]320-321
Radyo dalgaları / 232-233-280-288
Radyoizotop / 294
Radyoizotop jeneratörü / 107
Radyometre / 189
Radyo teleskop / 233-289
Radyo telgrafı / 266
Radyum / 256
Ramjet motoru / 305
Rasyonalist / 8
Rayon / 290
Regülatör / 162
Renk sapması / 156
Renk tayfı / 118
Renkli televizyon / 281
Reosta / 121
Retinex kuramı / 307
Retorik / 12
Reveberyasyon / 258
Rozenans / 259
Rezonatör / 316
Rhesus faktörü / 261
Roketler / 276-304-305-312
Roket yakıtı / 195
Rotatif / 110-181
Rotor / 298
Rönesans / 20
Röntgen / 206-207
Rubidium / 175
Rüzgar tüneli / 199

S

Sabin aşısı / 315

Sabine yasası / 259
Samanyolu / 75
Sanat / 20
Sarkaç / 49-162
Sarkaç kanunu / 36
Savery pompa makinesi / 54
Seebeck etkisi / 106
Selimiye camisi / 30
Selüloid / 250
Sentetik / 136-137-290
Sentetik boya / 182-196
Sentetik gübre / 262
Sentetik ilaç / 222
Sentetik koku / 197
Sentez / 16
Ses / 138-139-199-258
Ses bilimi / 138-139-258
Ses dalgaları / 138
Ses frekansı / 138
Ses hızı / 16-199-304
Sezgisel / 9
Sezyum / 175
Sıcak hava balonu / 76
Sıvı yakıtlı roket / 276
Siklotron / 292
Simya / 26-27
Sinema / 246
Sinema filmi / 246
Sinematograf / 246
Singer / 161
Sitozin / 318-319
Soda / 58-70
Spektroskopik / 118-119-174-175-188
Spektrum / 174
Spintariskop / 189
Stenografi / 152
Stereokimya / 318
Stereoizomer / 169
Sterilizasyon / 87
Su / 66-182
Su gücü / 68
Su saati / 172
Süleymaniye Külliyesi / 30

Ş

Şamandıralı barometre / 45
Şartlı refleks / 212
Şehzadebaşı Camisi / 30
Şok dalgaları / 198

T

Talbotip / 125
Tarım / 150-151
Tarımın makineleşmesi / 150
Taşımacılık / 76-77-94-95-96-97-116-117-142-143-170-171-186-187-190-191-204-205-235-236-252-253-254-255-282-283
Taşbaskı / 108
Tayf) 174
Tekstil / 62-63-88-89-290-291
Telefon / 208-209
Telemetre / 306
Teleskop / 34-36-48-53-74-118-145-157-163
Televizyon / 189-230-242-243-280-309
Telgraf / 128-132-173-208-210
Telsiz / 266
Telsiz anteni / 266
Terilen / 291
Termodinamik / 90-244-263
Termografi / 302
Termomekanik jeneraötr / 107
Termoplastik / 250
Thomson etkisi / 176
Tıp / 10-11-16-17-26-27-44-45-64-65-84-85-167-168-169-178-179-202-203-222-223-240-241-260-261-274-275-314-315-317-320-321
Timin / 318-319
Tipo / 19
Tomografi / 207
Troriçelli Kanunu / 45
Torna / 141
Torna tezgahı / 99
Torpidobot / 310
Tramvay / 116
Transformatör / 229
Triod / 267
Tungsten ampülü / 181
Tuvalet / 82
Türbinler / 173-304
Türbogeneratör / 225
Turbojet motoru / 304-305
Türboprop motoru / 305
Türkiye'de basım / 19
Türk mimarisi / 30
Türklerin kökeni / 148

U

Uçak / 200-254-282-283-304
Ulaşım / 200-201-235-236-252-253-254-255-282-283-298-299-304-305-310-311
Uranyum / 256-264
Usavurma / 9
Uzay / 268-312
Uzay gemisi / 313
Uzay istasyonları / 276
Uydular / 276

V

V-2 bombardıman roketleri / 277
Velox / 251
Vida / 140
Viroloji / 314

Virüs / 314-320
Voltaj / 66
Volta pili / 81

Y

Yaşam / 6
Yıldızlar / 74-268
Yıldız ışınlarının analizi / 119
Yol yapımı / 94

Z

Zeppelin / 200
Zil / 128
Zincirleme nükleer tepkime / 296
Ziraat / 150-151
Zoktrop / 246

X

X ışınları / 188-206-207-214-230-236-257-264-270-287-318

W

Wankel motoru / 298
Watt / 73
Whitworth motoru / 141

BİLGİNLER ve BULUŞLAR KRONOLOJİSİ

450 BİN YIL ÖNCE:
İnsan ilk kez alet kullanmaya ve aletlerini üretmeye başlıyor.
200 BİN YIL ÖNCE:
İnsan, çakmak taşları aracılığıyla ateşi yakmaya başladı.
50 BİN YIL ÖNCE:
Av ve savaş aracı olan ok ve yay bulundu.
30 BİN YIL ÖNCE:
İlk sanat eserleri, mağara resimleri ve ilkel süs eşyaları yapılmaya başladı
12 BİN YIL ÖNCE:
Yakın doğuda cilalı taş devrinin başlaması.
8 BİN YIL ÖNCE:
Anadolu'da tarım ve hayvancılık başladı.
7 BİN YIL ÖNCE:
Çin'de ok ve yay kullanılmaya baladı.
7 BİN YIL ÖNCE:
Anadolu/Çatalhöyük Cilalı taş devri başladı.
7 BİN YIL ÖNCE:
Doğuda çömlekçiliğin başlangıcı

İSADAN ÖNCE:

6000 Anadolu'da Kalkolitik (bakır/taş) çağı başladı.
5000 Mezopotamya'da tarımın gelişmesi ve ilk su kanallarının yapımı.
5000 İlk makine, (burgunun) kullanılmaya başlanması.
5000 Balıkçılık ve göl evleri
5000 Kızağın yakın Asya'da taşıma aracı olarak kullanılması
4000 İran'ın Siyalk yöresinde çömlek çarkının bulunması
4000 Mezopotamya'da TEKERLEĞİN bulunması
4000 Sümerlerde mimari gelişmeler/Zigurat yapımı
4000 SÜMER RESİM YAZISININ BULUNMASI
4000 Girit adasında ve Yunanistan'da Cilalı taş devri başlıyor.
4000 Doğuda bakırın işlenmeye başlanması.
4000 Bazı madenlerin Mısır'da para gibi kullanılması
4000 At'ın İran ve Türkistan'da evcilleştirilerek binek hayvanı olarak kullanılması
4000 Sümerlerde ilk alan hesapları.
4000 Ortadoğu'da ilk gemilerin yapılması.
3500 Doğuda, öküzün yaygın bir şekilde yük hayvanı olarak kullanılması.
3500 Gemilerde yelken ve kürek kullanılıyor.
3500 Sümerlerin ilk alkollü içkileri bulması.
3500 Doğuda ilk kentlerin kurulmaya başlaması.
3100 Anadoluda bronz çağı başladı.
3000 Hayvan enerjisinin üretimde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanması.
3000 Mısırlılar Kum saatini buluyorlar.
3000 Hintlilerin Güneş saatini bulması.
3000 Rüzgar enerjisinin kullanılmaya başlanması.
3000 Çinde ipek dokuma endüstrisi.
3000 SÜMERLİLER ÇİVİ YAZISINI BULUYORLAR
3000 Sümerler'de ilk kent devletleri doğuyor.
3000 Mısırlıların Papirüs kağıdını bulmaları.
3000 Doğu'da Bronz ve Demirin işlenmeye başlanması
3000 Avrupa'da bakırın kullanılmaya başlaması.
3000 Mısırlılar madenleri eritmek için körüklü eritme ocaklarını buluyorlar.
3000 Sümerler'de heykel yapımı.
3000 Anadolu'da maden işçiliği gelişiyor.
3000 SABANIN MISIR VE MEZOPOTAMYADA KULLANILMASI
3000 Eşeğin yük hayvanı olarak Mısır'da evcilleştirilmesi
3000 Gemilerin rüzgara karşı yol almasını sağlayan üçgen yelkenin bulunması.
3000 Mısır'da ve Mezopotamya'da fayans kullanılıyor.
3000 Mısır'da ve Sina'da ilk maden ocakları.
3000 Mezopotamya'da değerli madenlerin para gibi kullanılması.
2800 Mimaride gelişmeler, Mısır'da Kral Coser'in basamaklı piramidi yapılıyor.
2500 Çinliler su saatini yapıyorlar.
2500 Sümerler'de matematik alanında yeni buluşlar: 60'lık (seksapesimal) sayı sisteminin kullanımı, Çarpım tablosu, (pi) sayısının (3) olarak hesaplanması, alan ve hacım hesaplarının yapılması
2000 Mısırlılar Pamuğu dokumacılıkta kullanıyorlar.
2000 Anadolu'da değerli madenlerin para gibi kullanılması.
2000 Avrupada maden devri başladı
2000 Mısırlılar insandan insana doku nakli yapabiliyorlar.
2000 Babil'de ilk astronomi çalışmaları
2000 Amerika kıtasında tarım ve hayvancılığın başlaması.
2000 Mısır'da iplik bükme ve dokumacılıkta gelişmeler.
2000 Tekerlek Girit adasında.
2000 Suriye'de spor olarak at yarışlarının yapılması.
1900 Anadoluda yazının kullanılmaya başlanması.
1800 Mısırda parmaklı tekerleğin bulunması ve atın arabalarda binek ve yük hayvanı olarak kullanılması.
1800 Babilde cebirsel ve geometrik problemlerin çözülmesi.

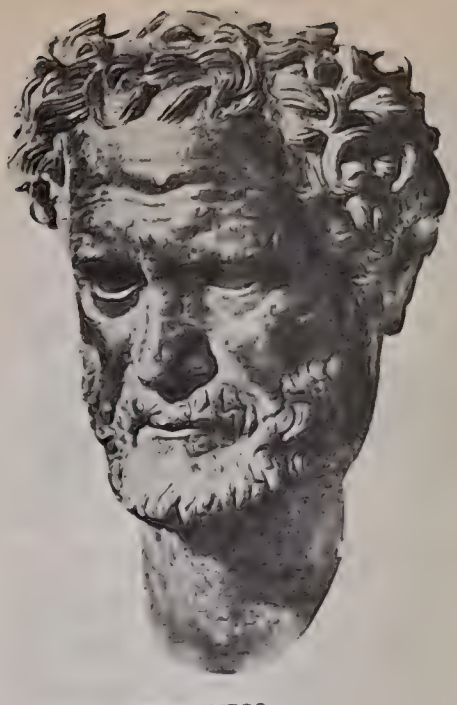
Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

1700 Mısır'da hekimlik alanında önemli gelişmeler oluyor.
1550 Mısır'da cam bulunuyor.
1500 Çin'de çarpım tablosunun düzenlenmesi.
1400 Çin'de sabanın kullanılması
1250 FENİKELİLER ALFABEYİ BULUYORLAR.
1200 Doğuda demir çağının başlaması.
1200 Yunanistan'da yazının kullanılmaya başlaması.
1200 İstanbul/Sultanahmet meydanındaki dikilitaşın Kral Tutmosis tarafından Mısır'da yaptırılması.
1184 Truva Savaşları sırasında ateş bir haberleşme aracı olarak kullanılıyor.
1050 Batı Anadolu'da Protogeometrik çömlekçilik yapımı.
1000 Çinliler müzik aletlerinden Org ve Simbal'ı buluyorlar.
1000 Anadolu'da ilk kez bir hayvanat bahçesi düzenleniyor.
1000 Akdenizde değerli madenlerin para gibi kullanımı yaygınlaşıyor.
1000 Hindistan'da maden devri başladı
1000 Mısır'da Demotik adı verilen yeni bir yazı bulunuyor.
1000 Avrupa'da körüğün maden eritmede kullanımı.
1000 Avrupa'da sabanın kullanılmaya başlaması.
1000 Su dolabının icadı.
900 Avrupa'da demir devri başladı.
800 Babilde taş ayaklara dayanan köprüler yapılıyor.
800 Makaralı palanga doğu Akdeniz'de kullanılıyor.
720 Japonya'da yazının kullanılması.
700 Yunanistan'dan demirin, tunçun yerini alması.
VII. yy. Eski Yunanlılar Tiyatroyu buluyorlar.
640/630 Anadolu'da Lidyalıların PARA'yı bulması.
640 Yunanlılar, Mısırın etkisi altında büyük heykeller yapmaya başlıyor.
604 Dünyanın 7 harikasından BABİL ASMA BAHÇELERİ yapılıyor
600 Hintli cerrahlar deri ekleyerek bir takım burun ameliyatları gerçekleştiriyorlar.
600 Yunanlı müzisyenler ilk nota şekillerini buluyorlar
600 İtalya'da yazının kullanılmaya başlaması.
600 Yunanlıların parayı kullanmaya başlaması
584/28 Mayıs Miletli TALES güneş tutulmasını önceden hesaplıyor.

VI YÜZYIL / MİLETLİ TALES:
Hakkında bilgi sahibi olduğumuz ilk bilgin Tales'dir. Milet'te yetişen Tales'le başlıyan düşünce geleneği, mitolojik düşünceden rasyonel düşünceye geçişi temsil eder.

VI YÜZYIL / ANAXIMANDER:
Anaxsimander'e göre evrenin dört temel maddesi vardır. Bunlar: ateş, su, hava ve topraktır. Bilgin ayrıca gök cisimlerinin kökenleri ile ilgili bir teoride ortaya atmıştır.

VI YÜZYIL / ANAXIMENES:
Anaximenes'e göre evrenin özü havadır. Bizi çevreleyen atmosferin ruhlardan değil, fiziksel nesnelerden ibaret olduğu düşüncesini kesinlikle belirtmiştir.
530 Pitagorun kardeşlik derneğini kurması.
515 Perslerin parayı kullanmaya başlamaları.
500 Mısırlılar cam üfleme çubuğunu buluyolar.
500 Tarihçi Herodot'a göre batı Anadolu kıyılarında cam dalma hücreleriyle denizin dibine inilebiliyordu.
500 Tarihçi Herdot'a göre batı Anadolu kıyılarında camdalma hücreleriyle denizin dıbine inilebiliyordu.
500 sıralarında / HERAKLIT:
Heraklit'e göre gerçeğin özü değşime sürecidir. Herşey sürekli değişme içindedir.
490/430/ EMPEDOCLES:
Empedocles'e göre, tüm varlıklar, dört elemanın (ateş, hava, su ve toprak) sayısal olarak değişik oranlarda birleşmesinden meydan gelmiştir.
485/425 HEDODOTOS: Yunanlı tarihçi.
460/370 DEMOKRITOS:
Demokritos, Miletli Leucippus ile birlikte atomsal evren görüşünü başlatmıştır. Buna göre evrende her şey fiziksel olarak bölünmeyen atomlardan meydana gelmiştir.
460/400 THUKYDİDES: İlk bilimsel tarihçi.
460/377 HIPOKRAT: Tıbbın babası.
469/399 SOKRAT: Yunanlı filozof.
430/354 KSENOPHON: Yunanlı tarihçi.
427/337 PLATON: Yunanlı filozof.



DEMOKRITOS

409/356 EUDOXUS: Astronomide ilk bilimsel buluşlar.
403 İyonya alfabesi Atinada resmen kabul edildi.
400 Romalıların, Yunan para ve ölçü sistemini kabul etmesi.
400 Tarentumlu ARCHYTAS uçurtmayı yapıyor.
387 Platon'un felsefe okulu (akademiyi) kurması.
384/322 ARISTO:
Yunanlı filozof. Bilgiyi sınıflandırarak meteoroloji, biyoloji ve jeoloji alanlarında incelemeler yaptı.
323 Dünyanın 7 Harikasından Mousolos'un Mezarı Anadolu'da yapılıyor.
310/230 ARISTARKUS: Dünyanın yuarlak olduğu fikrini ilk kez ortaya atıyor.
305 Roma'da ilk su kemerleri yapılıyor.
300 Öklid geometri kitabını yazıyor.
300 Romada ilk kez makas kullanılıyor.
300 Romalılar para kullanmaya başlıyorlar.
300 Efsaneye göre Büyük İskender cam bir varil içinde denizin dibine iniyor.
300 Su çarkı kullanılmaya başlıyor
286/212 Arşimet:
Yunanlı matematikçi. Arşimed prensibini koydu. Kaldıraç kanunu ve Arşimed burgusuyla bileşik makara sistemini icat etti.
III. YÜZYIL /ERATOSTENOS: Ay hareketlerinin gel-git olaylarına neden olduğunu buldu.
285 Dünyanın 7 Harikasından İSKENDERİYE FENERİ yapıldı.
270 İskenderiyeli KTESİBİOS baskılı tulumbayı buluyor.
250 Ktesibios su orgunu yapıyor.
250 Su değirmeni kullanılmaya başlanıyor.
235 Çinliler Pusulayı buldu.
210 Dünyanın 7 Harikasından ÇİN SEDDİ tamamlandı.
II YÜZYIL Pergeli APPOLONIUS matematik alanında yeni buluşlar: parabol, hiperbol, ve elipsi buluyor.
II YÜZYIL HIPPARKUS:
Jeosentrik teorinin gelişmesinde en büyük rolü Hipparkus oynamıtır. 160-127 yılları arasında İskenderiyede çalışmalarını sürdüren bilgin yer merkezli dünya teorisini ortaya atmıştır.
134 Hipparkus'un yıldız listesini çıkarması.
150 Yunanlılar ateşle haberleşme sistemi kuruyorlar.
I. YÜZYIL/HERO:
İskenderiyeli bilgin, sifon, termoskop, hava pompası ve ilk buhar makinasını buldu.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

I. yy. Roma'da ilk güç makinesi su tekerleğinin kullanılması.
100 Suriyede camcılık ve şişe sanayi.
100 Romada yapılan yolların uzunluğu 80.000 kilometreye ulaşıyor.

98/55 LUCRETIUS:
Romalı bilgin, Yunan atomculuğunu inceleyip geliştirmeye çalışıyor.
59 Roma'da ilk duvar gazeteleri.
50 Dioskorides ilk kez bitkiler üzerinde incelemelerde bulunuyor.

İSA'DAN SONRA:.....

I. yy. Romalılar pencere camı döküyorlar.
20 Amasyalı STROBO coğrafya kitabını yazıyor.
23/79 Romalı PLINY doğa tarihi kitabını yazıyor.
50/125 Romalı PLUTARCH ay ve mitoloji üzerine kitaplar yazıyor.

85/165 BATLAMYUS (CLAUDIS PTOLEMY):
İskenderiye ekolünün son döneminde ortaya çıkan en önemli bilginidir. Büyük bir astronom olmasının yanı sıra antik çağın en seçkin coğrafyacılarından biridir.
105 Çinli TSAI LUN'un kağıdı bulması.

130/200 CLAUDİUS GALEN:
Bergamalı hekim. Anatomi ve fizyoloji konularında çok eser vermiş bir yazar. Yazıları yıllarca temel kitap olarak kalmıştır.
150 Batlamyus'un ünlü yapıtı ALMAGEST'i yazması.
IV. yy. Sabunun bulunması.
389 Piskopos Theophilus'un İskenderiye kütüphanesinin bir bölümünü tahrip ettiriyor.
593 Çin'de tahta oymalarla baskı yapılması.
VIII yy. Araplar pusulayı Çinliler'den öğreniyorlar.

VIII YÜZYIL / ABU MUSA CABİR İBN HAİYAN:
Arapların en ünlü kimyageri. Kurşun karbon denilen bileşiği hazırladı, metal işleme, kumaş ve deri boyama, sirke damıtarak konsantre asetik asit elde etme gibi kimyasal işlemlerin ayrıntılı açıklamalarını vermiştir.

VIII YÜZYIL/GEBER:
Ünlü arap kimyageri. Çalışmalarında buharlaştırma, süzme, eritme, damıtma, kristalleştirme gibi yöntemleri kullanmıştır. Ayrıca cıva sülfatı ve bazı oksitleri buldu, sülfirik ve nitrik asitleri hazırladığı kaydedilir. Hatta rivayete göre, altını bile eriten "kral suyu" karışımını bulan odur.

IX. YÜZYIL/ABUBEKR EL-RAZİ:
İran'lı hekim. Çiçek ve kızamık hastalıkları üzerindeki eserleriyle tanınmıştır. Kimya bilgisini hekimliğe uygulayan ve hidrostatik teraziyi ilk kullanan çağının önder hekimidir.

IX. YÜZYIL / EL KHWARİZMİ:
Halife El Mamun'un kütüphanecisi olan El Khwarizminin cebir üzerine yazdığı kitap Hint hesaplama tekniği islam dünyasına, oradan da Avrupaya tanıtmıştır.

IX. YÜZYIL / İBN YUNUS:
Arapların ünlü astronomu. Güneş ve ay tutulmaları üzerine gözlemler yaptı. Yunus'un trigonometri alanındaki katkıları da büyük önem taşır.

IX. YÜZYIL / MUHAMMED EL BATTANİ:
İlkbahar noktasının presesyonunu Batlamyustan daha doğru olarak yeniden hesapladı. Astronomi tablolarından yeni bir takım hazırladı.

800-873 / EL KİNDİ:
Basra ve Bağdat'ta çalışmalarını sürdüren El Kindi optik üzerinde, özellikle ışığın kırılması konusunda kitap yazdı.
X. yy Çinliler barut yakıtlı roketler yapıyorlar.

973/?/EL BİRUNİ:
Çok yönlü bir Arap bilgini. Hekim olduğu kadar bir tarihçi, bir astronom, bir fizikçi ve coğrafyacıydı. Arşimed yöntemi ile birçok değerli taş ve metalin özgül ağırlıklarını saptadı.

980/1037/İBNİ SİNA:
Ünlü Türk bilgini. Buharada doğmuştur. Matematikçi, doktor. "Kanun' adındaki tıp kitabı yüzyıllarca tıp dünyasına egemen olmuştur. Biyoloji ve jeolojiye ait yazıları da vardır.

XI. YIZYIL/ÖMER HAYYAM:
Büyük bir şair olarak bilinir. Fakat o aynı zamanda astronomi ve cebir alanlarında önemli çalışmalar yapmıştır.

XI. YÜZYIL / EL HAZEN:
Optik alanındaki çalışmalarıyla ünlü Arap bilgini. Ona göre görme görülen nesneden göze gelen bir şeyle oluşur. Matematik alanında da çalışmaları vardır.
XI. yy. Avrupada yel değirmenleri.
1000 Papa Silverstr II. rakkaslı saati yapıyor.
1025 Arezzo'lu Guido nota sistemini buluyor.
1113 Taşkömürünün yakıt olarak kullanılmaya başlaması
1119 Bolonya'da ilk üniversite açılıyor.

1125-1198 / İBN RÜŞD:
Ünlü Arap düşünürü. İbn Rüşd için din kişisel olup iç dünyamızla ilgili bir sorundur. Oysa dinin teolojik bir biçimsel düşüncenin gelişmesini engellenmektedir
1150 Paris ilk üniversite açılıyor.
1161 Çin'de ilk gazete.
XIII yy Tahta oyma baskı Avrupa'da uygulanmaya başlandı
XIII yy İtalya'da ilk gözlük.
XIII yy Schwarz, Çinliler'in ilk kez bulduğu barutu Avrupa'ya getiriyor.
1202 Pisa'lı Fibonacci Hint-Arap rüküm sistemini Avrupaya tanıtıyor.

1207-1273/MEVLANA CELALEDDİN RUMİ:
Büyük Türk filozofu. Şair, insanlığın şeref ve haysiyetini yükseltmeye çalışmış büyük ahlakçı.
1269 İtalyan Peregrinus Araplardan öğrendiği Pusulayı Avrupa'ya getiriyor.
XIV yy İlk dişli saatler yapılmaya başladı.
1340 Çinliler'in bulduğu kağıt yapma tekniği Avrupa'da
1385 İtalyan Fausto Veranzio paraşütü buldu.
XV yy Çıkrığın bulunması
1400 Willem Beukelsz salamura tekniğini buldu.

1400-1468/JOHANNES GUTENBERG:
Matbaayı ilk kez bulan Alman mucidi.

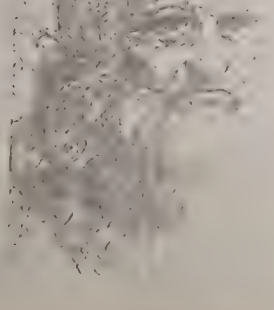
1465-1554/PİRİ REİS:
Büyük Türk haritacı ve denizcisi. Ünlü dünya haritasını ilk kez yapan haritacıların başında gelmektedir.
1471 Regiomontanus Nürnberg'te ilk rasathaneyi kuruyor.

1473-1543/NICOLAUS COPERNICUS:
Polonyalı astronom. Güneşin, güneş sisteminin merkezi olduğu keşfetti. Yıldızların dünyadan çok uzakta olduklarını anladı, fakat bir küreye tutturulmuş olarak düşündü

1492/1498-1588/MİMAR KOCA SİNAN AĞA:
Büyük Türk mimarı. Bugün yurdumuzdaki yüzlerce eserinin en başta gelenleri İstanbul'da Süleymaniye, Şehzade, Haseki, Mihrimah, Sokullu Mehmet Paşa, Rüstem Paşa, camileri, Edirne'de Sultan Selim camii, İstanbul'da Kılıcalı, Ayasofya, Barbaros Hayrettin Paşa hamamları ve büyükçeşme köprüsüdür.

1493-1555 / GEORGES AGRICOLA: Ünlü jeolog.
1436 Gutenberg matbaayı buldu.
1446 İlk bakır gravür yapıldı.

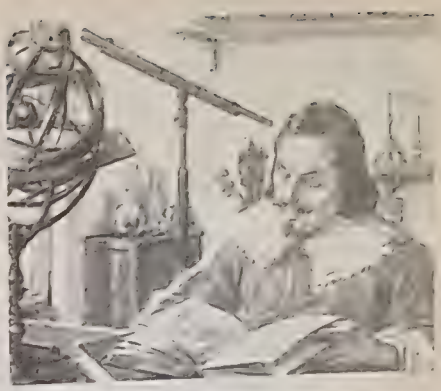
1452-1519/LEONARDO DA VINCI:
Ünlü İtalyan ressamı ve mühendisi.



LEONARDO DA VINCI

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

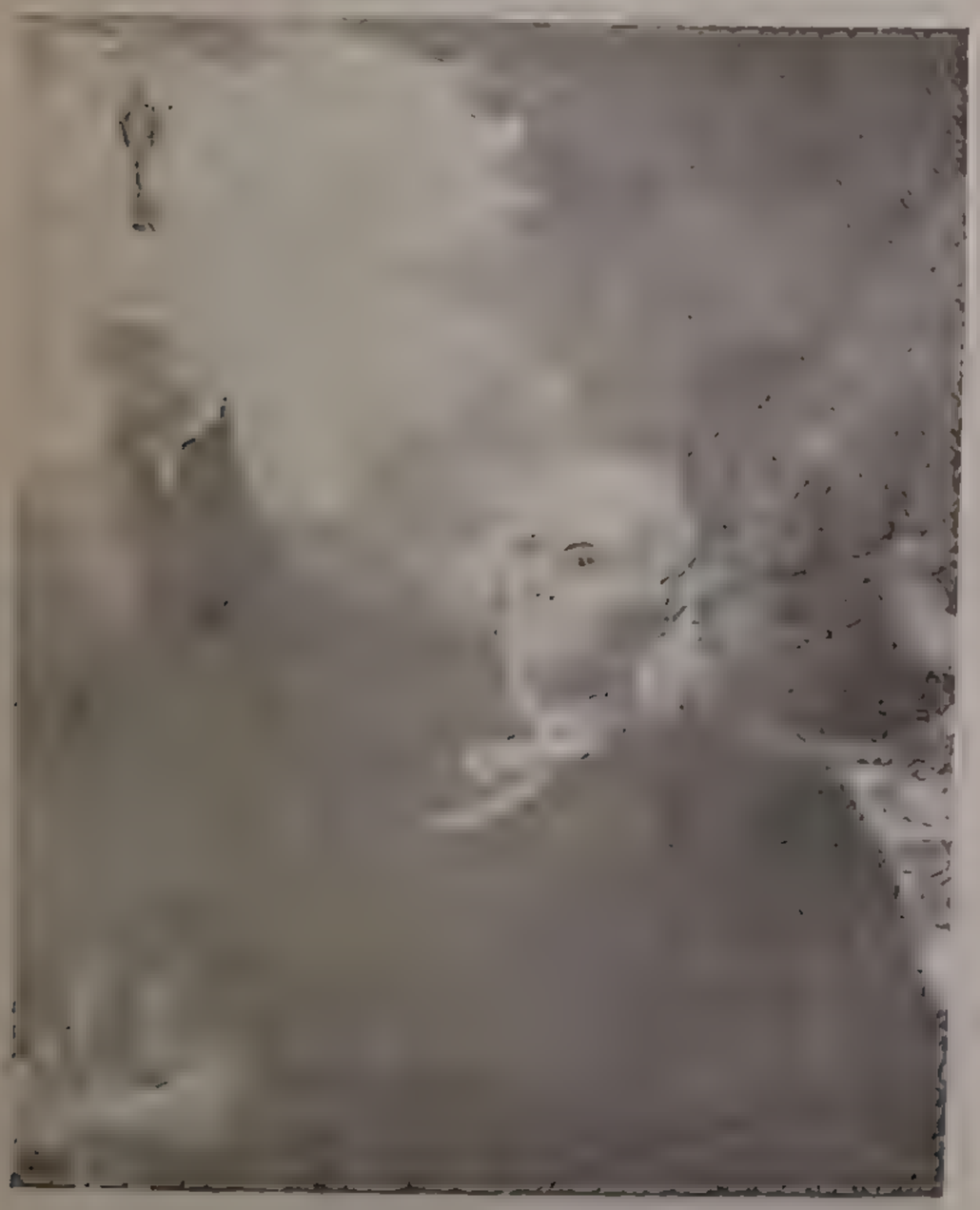
1455 Gutenberg ilk kitabını basıyor.
1493-1541/PARASELSUS: Ünlü tıp bilgini.
1502 Leonardo Da Vinci ünlü tablosu Monalisa'yı tamamladı.
1502 Leonardo Da Vinci'nin planlarını çizdiği bir planörle ilk uçma denemesi başarısızlıkla sonuçlanıyor.
1505 Avrupada ilk gazete basımı.
1509 Peter Henlein ilk cep saatini yaptı.
1512-1594/GERARDUS MERKATOR:
Ünlü haritacı. Kendi adıyla anılan harita çizim yöntemini buldu.
1514-1570/KASPAR TIEFFENBRUCKER: İlk kemanı yapan mucid.
1514-1564/ANDREAS VESALIUS:
Belçikalı anatomist. Modern anatominin babası sayılır. Çok yorucu çalışmalarıyla, birçok keşiflerde bulundu.
1530 İsviçrede ilk kez kaşık kullanılıyor.
1536 Mimar Sinan'ın mimarbaşı olması.
1538 Merkator, ilk dünya haritasını yapıyor.
1543 Kopernik güneş sisteminin merkezinin güneş olduğunu söylüyor.
1544-1603/WILLIAM GILBERT:
İngiliz fizikçi. Manyetizmanın babası sayılır. Temel mıknatıs kanununu yani benzer kutupların birbirlerini ittiğini keşfetti. Dünyanın da mıknatıs davranışlarında olduğunu anladı.
1546-1601/TYCHO BRAHE:
Danimarkalı astronom. Gezegenlerle güneş üzerinde Kepler kanunlarına temel teşkil etmiş pekçok doğru gözlemi vardır.
1550-1557 Mimar Sinan'ın Süleymaniye Külliyesini tamamlaması.
1553-1564 Mimar Sinan'ın Uzunkemer'i tamamlaması.
1554-?/MİMAR MEHMET AĞA:
Ünlü Türk Mimarı. Yedi senelik bir çalışma sonucunda Sultanahmet Camiini tamamladı.
1557 Agrikola'nın "Metaller Üzerine" adlı kitabı yayınlanıyor
1564-1642/GALILEO GALILEI:
İtalyan matematikçi ve astronom İlk pratik astronomi teleskopunu yaparak ayın yüzeyini, samanyolunu, güneşi ve gezegenlerin bir çoğunu inceledi.
1565 Konrad Gessner ilk kurşun kalemi yaptı.
1569-1575 Selimiye Camisinin yapımı.
1570-1619/HANS LIPPERSHEY: Optik-üzerine çalışmalarıyla ünlü bilgin.
1571-1630/JOHANNES KEPLER:
Alman astronom. Hareket hakkındaki üç kanunu astronomi için büyük önem taşır ve Newton'un yerçekimi araştırmalarına temel teşkil eder.
1574-1650/PEÇEVİLİ İBRAHİM EFENDİ:
Ünlü Türk tarihçisi. "Peçevili Tarihi" adıyla bilinen yapıtı Kanuni devrinden Dördüncü Murat'ın ölümüne kadar gelir. En inanılır tarihi kaynaklarımızdandır.
1575-1650/JAN ADRIAASZ LEEGHWATER:
Hollanda'daki geniş Beemster gölünü kurutmayı başaran ünlü mühendis.
1578-1657/WILLIAM HARVEY:
İngiliz hekimi. Kandolaşımını keşfetmekle ün kazanmıştır.
1580 İspanya'da ilk çukulata fabrikası.
1581 Galile rakkası buldu.
1589 William Lee çorap makinasını buldu.
1590 Janssen mikroskobu buldu.
1593 Galile ilkel bir termometre yaptı.
1596 Hollandalı Stevin, Araplardan öğrendiği ondalık kesirleri Avrupaşa tanıtıyor.
1600 Gilbert Elektriği buluyor.
1602-1686/OTTO VON GUIRICKE:
Alman fizikçi, hava tulumbasını buldu ve vakum yapmayı başardı. Bir kükürt yuvarlağını sürtmek suretiyle elektrik elde eden makineyi icat etti.
1607-1663/KÂTİP ÇELEBİ:
Geniş ansiklopedik bilgisiyle tanınmış Türk bilgini. Bibliyoğrafya ilminin kurucularından. Üçyüz kadar ilm ve fen kolu üzerinde yazılmış binbeşyüze yakın kitabı Arapça alfabe sırasıyla toplamıştır.
1608-1647/EVANGELISTA TORRICELLI:
İtalyan fizikçi. Civalı barometreyi icat etti ve basit bir mikroskop yaptı.



EVANGELISTA TORRICELLI

1608 Hollandalı Lippershey ilk teleskopu yapıyor.
1609 Galile Hollandalılardan bir yıl sonra teleskopu İtalya'da gerçekleştiriyor.
1611-1683 EVLİYA ÇELEBİ:
Büyük Türk yazarı ve gezgini. On büyük ciltten oluşan ve "Evliya Çelebi Seyahatnamesi" diye tanınan eseri, Türkiye tarihinin kaynaklarından biridir.
1611 Alman Kepler teleskopu geliştiriyor.
1614 İskoçyalı Napier Logaritmayı buldu.
1620 Van Drebbel ilk denizaltıyı inşa etti.
1627-1705/JOHN RAY:
İngiliz doğa bilgini, özellikle botanikçi. Birçenekli "monokotil" lerle, ikiçenekli "dikotiledon"ler arasındaki farkı ortaya koymuştur.
1627-1691/HON. ROBERT BOYLE:
İngiliz kimyager. Araştırmaları. Pnömatiği de içine alan geniş bir alandır. En çok adını verdiği kanunla anılır.
1628-1694/MARCELLO MALPIGHI:
İtalyan doktor ve anatomist. Atar ve toplar damarlar arasındaki kılcal damarları keşfetti. Hayvan ve bitki embriyolojisi, bitki anatomisi ve hayvan histolojisi üzerinde çalışt.
1628 Harvey kandolaşımını buluyor.
1629-1695/CHRISTIAAN HUYGENS:
Hollandalı astronom ve fizikçi. Satürn gezegenin halkalarının niteliğini uydularından birini keşfetti. Işığın dalga teorisini kurdu ve sarkaç saati icat etti.
1632-1723/ANTON VAN LEEUWENHOKE:
Hollandalı mikroskopçu. Basit merceklerle birçok önemli keşiflerde bulundu. Mikroplar, kan yuvarları ve hayvan dokuları üzerinde incelemeler yaptı.
1633 GAlile yargılanıyor.
1635-1703/ROBERT HOOKE
İngiliz fizikçi. Matematik, hava basıncı ve mıknatıs özelliği konuları üzerinde çalışt. Ayrıca mikroskop ve teleskopla uğraştı.
1642 Paskal, ilk hesap makinesini yapıyor.
1642-1727/SIR ISAAC NEWTON:
İngiliz matematikçi. Yerçekimi konusundaki çalışmalarıyla tanınmıştır. Hareketin üç temel yasasını ve renkle ışık arasındaki bağlantıyı buldu. Optik, matematik problemleri ve astronomi üzerindeki çalışmaları çok önemlidir.
1644 Toriçelli boşluk konusundaki ünlü deneyini gerçekleştiriyor.
1646 Alman Kirschner projeksiyonu yaptı.
1648 Alman Glauber Nitrikasiti buldu.
1648 Toriçelli barometreyi buluyor.
1653 Paris'te ilk kez posta kutuları kullanılmaya başladı.
1654 Gueriche hava basıncını kanıtlıyor.
1654-1716/NAİMÂ:
Ünlü Türk tarihçisi. "Naima Tarihi" adıyla bilinen altı ciltlik eseri, Osmanlı İmparatorluğu tarihinin bir dönemi için başlıca kaynaklarından biri olmuştur. Bu ünlü yapıt 1591 yılından 1660 yılına kadar geçen olayları kapsamaktadır.
1655 Houtsch yangın tulumbasını yapıyor.

1656-1742/EDMUND HALLEY:
İngiliz astronom. En çok Halley kuyruklu yıldızı üzerinde yaptığı gözlemlerle tanınmıştır. Dünyanın mıknatıs özelliği, rüzgarlar ve yıldızların hareketleri üzerinde çalışmıştır.
1656 Huygens sarkaçlı saati yapıyor.
1660 İlk gündelik gazete.
1662 Boyle kendi adıyla anılan fizik yasalarını buluyor.
1663-1729/THOMAS NEWCOMEN:
İngiliz mühendisi. İlk buharlı makineyi yaptı.
1663 Guericke ilk elektrik üreticini yapıyor.
1665 Newton çekim yasasını buldu.
1667 Paris sokakları mum veya yağ ile aydınlatılmaya başlandı.
1671 Jan von der Heyde hortumu buldu.
1672-1745/İBRAHİM MÜTEFERRİKA:
İlk Türk matbaasını açan bir iş adamıdır. Viyana'dan matbaa harflerini yapacak ustalar ve bu harfleri döküp çoğaltacak dökümcüler getirdi. 1726 yılında bu matbaada basılan ilk kitap Vankulu Mehmet efendinin "Sahhah Tercemesi" adıyla tanınmış bir lugat olmuştur.
1678-1717/ABRAHAM DARBY:
Demir fabrikatörü. demir filizlerini eritmek için kok kömürü kullanılması yöntemini geliştirdi.
1681 Fransız Papin, ilk düdüklü tencereyi yapıyor.
1688 Newton aynalı teleskopu yapıyor.
1698 Fransız Papın buhar makinasını geliştiriyor.
1706-1790/BENJAMIN FRANKLIN:
Amerikalı devlet adamı ve fizikçi. Yıldırımın elektrik niteliğini ilk ispat edendir. Paratöneri icat etti.



BENJAMIN FRANKLIN

1707-1778/CAROLUS LINNAEUS:
İsveçli botanik bilgini. Bitki ve hayvanların sınıflandırılması konusundaki çalışmalarıyla tanınmıştır.
1707-1788/GEORGES LOUIS BUFFON:
Fransız bryolog. Hayatını, bitkileri tarif ve sınıflandırmaya adamıştır. Çok büyük bir eser olan "Histoire Naturell" kitabıyla ün salmıştır.
1709 İtalyan Cristofori piyanoyu yaptı.
1710 İlk kez beyaz porselen yapılıyor.
1710 Fransız Reaumur termometreyı geliştiriyor.
1711 Buhar makinesı kullanılmaya başlandı.
1713 Demir endüstrisinde taşkömürü kullanılmaya başladı.
1714 Alman Fahrenheit ve İsveçli Celsius ayrı ayrı termometre üzerinde çalışmalarda bulunuyorlar.
1714 İngiliz H. Mill ilk daktilo makinesini yapıyor.
1720 Symons denizaltıyı geliştirmek üzere çalışmalar yapıyor.
1722-1778/JAMES HARGREAVES:
İngiliz dokumacı. İplik çıkrığını bulmasıyla, iplik bükme işleminde makineleşmeyi başlattı.
1728-1739/JOHN HUNTER:
İngiliz operatörü, anatomi bilgini. Birçok cerrahi tekniği bularak bilimsel cerrahinin temellerini atmıştır.
1728-1799/JOSEPH BLACK:
İngiliz kimyager. Sabit hava olarak adlandırdığı karbondioksiti yeniden keşfetti. Gizli ve özgül ısı teorileriyle ün yaptı.
1729 Türkiye'de ilk kitap basımı gerçekleştiriliyor.
1731-1810/ HENRY CAVENDISH
İngiliz fizikçi ve kimyager. Hidrojeni keşfetti. Ve hidrojen yakılınca su elde edildiğini gösterdi. Dünyanın ağırlığını ilk kez doğru olarak buldu.
1732-1792/SIR RICHARD ARKWRIGHT:
Dokumacı. Suyla çalışan iplik bükme makinasını buldu.
1733-1804/JOSEPH PRIESTLEY:
İngiliz kimyager. Oksijeni keşfetti. Amonyak, azot oksitleri, karbon monoksit ve kükürt dioksit'i buldu.
1733 John Kay dokumacılıkta mekiği buluyor.
1736-1819/JAMES WATT:
Buhar enerjisini endüstride kullanılır bir duruma getirmiş. Buhar makinesini geliştirmiştir.
1737-1798/LUIGI GALVANI:
İtalyan fizikçi. Hayvansal elektriğin keşfiyle ün kazandı. Bir kurbağanın bacaklarındaki bir kasa giden sinire dokunmakla kasın kasıldığını gösterdi.
1738-1822/SIR FREDERICK WILLIAM HERSCHEL:
Almanya'da doğmuş, astronom. Yeni bir yansıtıcı teleskop şekli buldu. Uranus ile uydularından ikisini keşfetti.
1740-1810/JOSEPH-MICHEL MONTGOLFIER:
Balonu ilk bulan Fransız kardeşlerden büyüğü.
1742-1786/KARL WILHELM SCHEELE:
İsveçli kimyager. oksijen, klor ve gliserini keşfetti ve birçok organik bileşimin sentezini yaptı.
1743-1794/ANTOİNE LAURENT LAVOISIER:
Fransız kimyager. Yanmanın niteliğini buldu ve neticede flogiston teorisinin yanlışlığını ispat etti. Hayvanların yaşama için oksijene ihtiyaçları olduğunu da bulmuştur.
1745-1827/COUNT ALESSANDRO VOLTA:
İtalyan fizikçi. Elekrik akımı ve teorisini geliştirdi. İlk elektrik pilini icat etti. Volt adı verilen elektrik gerilimi birimi, adını ondan almıştır.
1745-1799/JACQUES-ETIENNE MONTGOLFIER
Balonu bulan Montgolfier kardeşlerden küçüğü.
1748-1814/JOSEPH BRAMAH:
Mühendislik ve ince marangozluk işleriyle ün yapmıştır. İlk kullanışlı tuvaleti bulan odur. Kapı kilitleri üzerine çalışmaları vardır.
1749-1823/EDWARD JENNER:
İngiliz hekimi. Türklerin uyguladığı aşı usulünü geliştirerek, çiçek hastalığını önleme metodunu buldu.
1749-1827/PIERRE SİMON, MARQUIS DE LAPLACE:
Fransız matematikçi. Güneş sisteminin matematik problemlerinin birçoğunu çözdü. Bir akım etrafındaki manyetik alanı yöneten kanunu buldu.
1750-1841/NICOLAS APPERT:
Kapalı kaplarda yiyecek saklama yöntemini bulan bir Fransız aşçı. Çağdaş konserveciliğin babası sayılır.
1751 Fransız Fresneau Guyan'da kauçuğu keşfediyor.
1752 Benjamin Franklin paratöneri buluyor.
1752-1843/JOSEPH—MARIE JACQUARD:
Fransız ipekli kumaş dokumacısı. Otomatik dokuma tezgahını buldu.
1753-1814/SIR BENJAMIN THOMPSON:
Amerikalı Fizikçi. Çağdaş ısı kuramını ortaya koymuştur.
1754-1839/WILLIAM MURDOCK:
İngiliz mühendisi. Havagazının ısı ve ışık kaynağı olarak kullanılmasında önemli çalışmaları olmuştur.
1756-1836/JOHN LOUDON McADAM:
İskoç arazi mühendisi. 19. yüzyılın yaygın yol yapım yöntemi olan makadam yol yüzeyini bulmuştur.

1761 John Harrison ilk kronometreyi yaptı.
1761-1781 İlk ansiklopedi hazırlanıyor.
1764 Hargreaves iplik bükme makinesini yaptı.
1765-1815/ROBERT FULTON:
Amerikalı mucit.
1765-1833/JOSEPH-NICEPHORE NIEPCE:
Fransız mucit. İlk fotograf çekimini gerçekleştiren kişi.
1766-1844/JOHN DALTON:
İngiliz kimyacı. Atom kuramını ortaya koydu. Önemli kimyasal bileşimlerin, elementlerin bir araya gelerek bileşik oluşturma biçimlerinin daha iyi anlaşılmasına yol açtı.
1766 Cavendish hidrojeni buldu.
1769-1832/BARON GEORGES LEOPOLD CUVIER:
Fransız biyolog. Mukayeseli anatomi üzerinde çalıştı ve hayvanlar aleminin tam sınıflandırılmasını hazırladı. Paleontolojiyi ayrı bir bilim dalı olarak kurdu.
1769-1859/BARON FRIEDRICH VON HUMBOLDT
Alman coğrafyacı. Güney Amerika ve Orta Asya'da araştırmalar ve doğal olaylar üzerinde birçok gözlemler yaptı.
1769-1839/WILLIAM SMITH:
İngiliz jeolog. Kayaların yaşlarının içlerindeki fosillere göre tayin edilebileceğini gösterdi.
1769 James Watt buhar makinesini yapıyor.
1769 Arkwright iplik bükme tezgahını yaptı.
1770 Pariste ilk sağır ve dilsiz okulu açıldı.
1770-1831/THOMAS JOHANN SEEBECK
Alman fizikçi. Kendi adıyla anılan Seebecek etkisi'ni buldu.
1770 Cugnot buhar gücüyle çalışan üç tekerlekli bir araba yaptı.
1771-1834/ALOYS SENEFELDER:
Çek yazarı. Litografya adı verilen baskı yöntemini buldu.
1773-1858/ROBERT BROWN:
İngiliz botanikçisi. Bir sıvı içinde asılı bulunan parçacıkların hareketini gördü.
1774 Priestley oksijeni buldu.
1774-1833/FRIEDRICH KONIG
Alman baskıcı ve mühendisi. Buhar gücüyle çalışan baskı makinesini buldu.
1775 Volta, elektroforus'u icat etti.
1775-1836/ANDRE-MARIE AMPERE
Fransız matematikçisi. Elektrik ve mıknatısla uğraştı. Elektrik akımı birimine adını verdi.
1777-1851/HANS CRISTIAN OERSTED
Danimarkalı fizikçi. Elektromanyetik araştırmalarda öncü olan Oersted, akım geçen bir telin manyetik alanla çevrelendiğine dair temel prensibi bulmuştur.
1778-1883/SIR EDWARD SABINE:
İngiliz astronom. Dünyanın manyetik noktalarını ilk belirleyen bilim adamıdır.
1778-1850/JOSEP LOUIS GAL-LUSSAC:
Fransız kimyager ve fizikçi. Birleşen hacimler kanunu ve kimyada diğer ilerlemeleriyle ün saldı.
1778-1829/SIR HUMPHRY DAVY:
İngiliz kimyager. Güvenlik lambasının icadıyla ün kazandı. Güldürme gazıyla denemeler yaptı. Sodyumdan başka öbür reaktif metalleri de ayırdı, "klor"a adını verdi.
1779-1848/BARON JONS JAKOB BERZELIUS:
İsviçreli kimyager. Birçok element buldu ve elementlerin ilk harflerini kimya sembolleri olarak kullanmayı teklif etti. İlk doğru atom ağırlığı tablosunu hazırladı.
1779 İlk demir köprü yapıldı.
1779 Samuel Crompton iplik bükme makinesini buldu.
1780 Galvano elektrik cereyanını buluyor.
1781-1848/GEORGE STEPHENSON:
İngiliz mucidi, mühendis. Basınçlı buhar makinesini geliştirip ilk lokomotifi yaptı.
1781 Herschel Uranüs gezegenini keşfetti.
1783 Minckelaers havagazını buluyor.
1783 Jouffroy ilkel buharlı gemiyi yapmayı başarıyor.
1783 Montgolfier kardeşlerin balonu ilk kez uçuruluyor.
1784 Körler alfabesinin kullanılmaya başlanışı.
1784 Cartwright dokuma tezgahını buluyor
1787-1854/GEORG SIMON OHM
Alman fizikçi, Elektrik direnç birimine adı verilmiştir. Ohm kanunu elektrikte çok büyük bir önem taşır.

1787-1826/JOSEPH VON FRAUNHOFER:
Alman fizikçi. Güneş tayfındaki fraunhofer çizgileri adı verilen koyu renkli çizgileri ilk inceleyen kişidir.
1789-1851/LOUIS-JACQUES-MANDE DAGUERRE:
Fransız mucit. Fotograf çekiminde kendi adını verdiği yeni bir teknik geliştirdi.
1790- Cavendish elektroskopu buldu.
1791-1867/MICHAEL FARADAY:
İngiliz fizikçi ve kimyager. Dinamoda kullanılan elektromıknatıslı indüklemeyi keşfetti. Kloru sıvılaştırdı, elektroliz kanunlarını koydu.
1791 Fransız Leslanc tuzlardan soda yapmayı başarıyor.

SAMUEL MORS

1791-1872/SAMUEL MORSE:
Profesyonel ressam, amatör bilim adamı. Telgrafı ve kendi adıyla anılan Mors alfabesini buldu.
1792 Murdoch, gaz lambasını buluyor.
1792 Leblanc suni sodadan sabun yapmayı başardı.
1792-1871/CHARLES BABBAGE:
İngiliz matematikçi. Ulaşım araçlarındaki hız ölçücüler, lokomotif mahmuzu ve gözün içini muayene etmek için kullanılan Oftalmoskop onun buluşlarından bir kaçıdır. En büyük buluşu ise ilk sayısal bilgisayarı oluşturmasıdır.
1794 Volta, elektrik pilini buldu.
1796 Jenner çiçek aşısını Avrupa'da ilk kez kullanıyor.
1797-1875/SIR CHARLES LYELL
İngiliz jeolog. Birçok jeolojik eserin yazarı olan Lyell yerkabuğundaki eski değişikliklerin şimdikilerle aynı sebeplerden ileri geldiği teorisini savundu.
1799 Fourdrinier, ilkel kağıt üretim makinasını yapıyor.
1799 Lebon, ısı lambasını yaptı.
1799 Parisli Albert testere tezgahını buluyor.
1800 Volta, bataryayı yaptı.
1800-1877/WILLIAM HENRY FOX TALBOT:
İngiliz mucit. Negatif ve pozitif baskı yöntemini ve duyarlı hale getirilmiş yüzey üzerinde "gizli görüntü"nün elede edilmesini buldu.
1800 Galvano kendi adıyla anılan pili yapıyor.
1800-1882/FRIENDNICH WOHLER:
Alman bilim adamı, organik bir madde olan üremin, sentetik olarak laboratuvarda elde edilebileceğini buldu.
1801 Fulton Nautilus adlı denizaltısını yapıyor.
1801 Pancardan şeker yapan ilk fabrika kuruluyor.
1801 İngiliz Trevithick, ilkel Lokomotifi yaptı.
1802 Dalton gazların ısısal genleşmesiyle ilgili yasayı buluyor.
1803-1873/JUSTUS BARON VON LIEBIG:
Alman kimyager. Liebig kondansatörünü bulmasıyla tanınır. Tarım, bitki beslenmesi ve organik kimya üzerindeki çalışmaları önemlidir.
1803-1853/CHRISTIAN JOHANN DOPPLER:

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

Avusturyalı matematikçi ve fizikçi. Bir gözlemciye göre hareket halinde olan bir ses kaynağından çıkan sesin frekansının değişmesini inceledi.
1803 Dalton ilk kez atom teorisini ortaya attı.
1803-1887/SIR JOSEPH WHITWORTH:
İngiliz mühendis. Makine parçalarının yapıldığı tezgahların evriminde çok önemli gelişmeler sağlamıştır.
1804 Amerikalı Stevens pervaneyi yaptı.
1804 İngiliz Trevithick ilk lokomotifi yapıyor.
1805-1869/THOMAS GRAHAM:
İngiliz kimyager. Gazların yayılması çalışmalarıyla ün yaptı. Graham kanununu koydu.
1805 J.M.Jacquard desenli dokuma tezgahını buldu.
1806-1859/ISAMBARD KINGDOM BRUNEL:
İngiliz mühendis. Buharlı gemi çağını başlattı. Daha çok okyanus aşırı seferler yapabilen üç dev gemisiyle tanınır.
1807 Londra'da bir cadde ilk kez havagazı ile aydınlatılıyor.
1807-1887/JEAN BAPTISTE BOUSSINGAULT:
Fransız biyolog. Hayvan ve bitki beslenmesi arasındaki temel farkları açıkladı ve bitkilerin azotu atmosferden almayıp topraktaki nitrattan aldığını ispatladı.
1807 J.J.Scheuchzer ilk meteoroloji istasyonunu kuruyor.
1807-1873/JEAN LOUIS RODOLPHE AGASSIZ:
İsviçreli biyolog. Balıklar üzerinde otorite. Balıkların yeni bir sınıflandırma şeklini hazırladı. Buzullar üzerinde de incelemeler yaptı.
1807 Fulton, yandan çarklı ilk buhar gemiyi yaptı.
1808-1890/JAMES NASMYTH:
İskoç mühendis. Mühendisliğin gelişmesinde çok önemli bir yeri olan **buharlı şahmerdanı** bulmuştur.
1809-1852/LOUIS BRAILLE:
Fransız mucit. Gözleri kör olduğu için görmeyenler için okuma yazmada çığır açan bir yöntem geliştirdi.
1809-1882/CHARLES ROBERT DARWIN:
İngiliz biyolog. Yaptığı birçok seyahatlerde gözlemlerinin bir sonucu olarak evrim teorisini ortaya koydu. Bu teoriyi "Türlerin kökeni" adlı eserinde açıkladı.
1809-1884/CYRUS HALL McCORMICK:
Amerikalı mucit. Tarımın makineleşmesinde en önemli buluşlarından biri olan biçer-döğeri buldu.
1810-1882/THEODOR SCHWANN:
Alman anatomist. Hayvan dokusu üzerinde çalışarak Scleiden ile birlikte "hücre teorisi"ni kurdu. Pepsin enzimini buldu.
1810 Davy ark lambasını buldu.
1811-1870/SIR JAMES YOUNG SIMPSON:
İngiliz doktor. Kloroformun anestezi özelliklerini keşfiyle ün kazandı; ve ilk defa olarak cerrahide anesteziyi kullandı.
1811 König silindirli baskı makinasını buluyor.
1811-1899/ROBERT WILHELM EBERHARD BUNSEN:
Alman kimyacı. Kirchoff ile birlikte "spektrum" analizini ortaya koydu. Bunsen alevini bulmasıyla tanınmasına rağmen çok daha önemli keşif ve icatları vardır.
1813-1898/SIR HENRY BESSEMER:
İngiliz mucit ve mühendis. Çelik üretimini arttırmak için kendi adıyla anılan bir yöntem geliştirdi.
1813-1897/SIR ISAAC PITMAN:
Stenografiyi geliştirdi.
1814 "The Times" gazetesi König makinesi ile basılmaya başladı.
1814 Stephenson ilk lokomotifi yapmayı başardı.
1815 Humphry Davy maden ocakları için emniyetli lambayı yapıyor.
1816-1888/CARL ZEISS:
Alman sanayici Optik alanında gelişmelere önemli katkıları oldu.
1816 Niepce "Helyografi"yi buldu.
1817-1911/SIR JOSEPH DALTON HOOKER:
İngiliz botanik bilgini. Bitki sınıflandırılmasının yeni ve önemli bir sistemini buldu.
1817 Baden'li Drais ilk tahta bisikleti yaptı.
1818-1889/JAMES PRESCOTT JOULE:
İngiliz fizikçi. Isının mekanik karşılığının bulunması, elektrik ve manyetizma konularındaki araştırmalarıyla tanınmıştır. Enerji birikimine onun adı verilmiştir.
1818 Senefelder "Litografi Desenleri" adlı kitabını yayınladı.
1819-1903/SIR GERGE GABRIEL STOKES:
İngiliz matematikçi ve fizikçi. Güneşle yıldızların kimyasal bileşimini tayflarını inceleme yoluyla tayin edilebileceğini gösterdi. Ayrıca yapışkanlık (visozite) yasasını da buldu.
1819-1867/ELIAS HOWE:
Amerikalı mucit. Dikiş makinesini buldu.
1819-1868/JEAN-BERNARD-LEON FOUCAULT:
Fransız fizikçi. Dünyanın kendi etrafında dönüşünü sarkaç deneyi ile kanıtladı.
1819-1890/CHRISTOPHER LATHAM SHOLES
Amerikalı mucit. Daktilo makinesini geliştirdi.
1820 Sweigger, galvanometreyi buldu.
1820 Hans Oersted, elektrik ve mıknatıs özellikleri arasındaki bağlantıyı ortaya çıkardı.
1820 Jakar tezgahı İngiltere'de
1821 Elektriğin Seebeck etkisi bulunuyor.
1822-1891/AHMET VEFİK PAŞA:
Büyük Türk dil bilgini ve yazarı. Yapıtlarının başında "Lehce-i Osmani" ve Molyer'den çevirdiği komediler gelir.
1822-1895/LOUIS PASTEUR:
Fransız bakteriyolog. Fermantasyon konusunda yaptığı deneyler, kendiliğinden türeme fikrini ortadan kaldırdı. Bakteriyoloji bilimini kurdu ve bağışıklığı keşfetti.
1822-1884/GREGOR JOHANN MENDEL:
Avusturyalı. Biyoloji ile ilgilenmiş bir papaz. Kalıtım üzerindeki araştırmalarıyla ün yapmıştır. Kalıtım kurallarının öncüsü
1822-1900/ETIENNE LENOIR:
Fransız mühendis. İçten yanmalı motoru buldu.
1823-1913/ALFRED RUSSEL WALLACE:
İngiliz biyolog. Darwin ile birlikte evrim teorisi üzerinde yayımları vardır.
1823-1883/SIR WILLIAM SIEMENS:
Alman mühendis. Açık ocak yöntemiyle çelik üretimini başlatmıştır.
1824-1887/GUSTAV KIRCHHOFF:
Alman fizikçisi. Spektroskopi bilimini kurmuştur.
1824-1907/LORD WILLIAM THOMPSON KELVIN:
İngiliz matematikçi ve fizikçi. Aynalı galvanometre. Kelvin terazisi ve kadranlı elektrometreyi icat etti. Kelvin mutlak sıcaklık derecesini buldu.
1825 İngiltere de ilk demiryolu.
1825-1871/İBRAHİM ŞİNASİ EFENDİ:
İlk Türk gazetecisi ve başyazarı. Tercümanı hakikat ve Tasviri Efkâr gazetelerinde başyazarlık yaptı.
1826-1910/STANISLAO CANNIZZARO:
İtalyan kimyacı. Atom ağırlığını tayinde Avogadro hipotezini uyguladı. Organik kimyada deneyler yaptı ve adı verilen reaksiyonlar buldu.
1826 Niepce, yuda bitümü ile klişe yapmayı başardı.
1827 Alman Wöhler alüminyumu elde etmeyi başardı.
1827-1912/BARON JOSEPH LISTER:
İngiliz operatör. Tıp dünyasına antiseptikleri ve daha sonra aseptik cerrahiyi getirdi.
1828 Gillot çelik kalem uçlarını yapıyor.
1828-1914/SIR JOSEPH WILSON SWAN:
İngiliz kimyacı. Kuru levhayı keşfederek fotoğrafçılığa önemli ilerlemelere neden oldu. Ampülü geliştirdi.
1828 Heilmann nakış makinasını buluyor.
1829 Avusturyalı Ressel ilk gemi pervanesini gerçekleştirdi.
1829-1896/FRIEDRICH KEKULE:
Alman kimyacı. Organik kimya alanında önemli buluşlara sahiptir
1830 Thimmonier ilk dikiş makinesi yapıyor.
1831 İngiliz Phillips Sülfirik Asiti buldu.
1831 Guthrie, ilk kez kloloform'u buldu.
1831-1879/JAMES CLERK MAXWELL:
İngiliz fizikçi. Radyonun keşfine götüren matematik araştırmalarıyla ün kazanmıştır.
1832 İngiliz Jones ilk kükürtlü kibriti yapıyor.
1832 New-York kentinde ilk atlı tramvay kullanılmaya başlandı.
1832 Elektrik üretici kullanılmaya başlandı.
1832-1881/NIKOLAUS OTTO:
Alman mühendisi. İlk dört zamanlı ve içten yanmalı motoru yaptı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

1832-1919/SIR WILLIAM CROOKES:
İngiliz kimyager ve fizikçi. Vakum tüpünü buldu ve katot ışınlarının gerçek tabiatını açıkladı. Talyumu keşfetti ve radyoaktivite üzerinde çalışmalar yaptı.
1833 Alman Kammerer ilk fosforlu kibriti yapıyor.
1833-1896/ALFRED BERNHARD NOBEL:
İsveçli kimyager. Dinamiti buldu. Buluşlarından çok büyük bir servet kazandı. Bu servetinin büyük bir kısmını her yıl bilim ve sanat alanında üstün başarı kazananlara ödül olarak dağıtılmak üzere ayırmıştır.
1834 İngiliz Perkins, ilk buz makinesini yaptı.
1834-1919/ERNST HEINRICH HAECKEL:
Alman biyolog. Darwin teorisini destekledi ve denizanaları, mercanlar ve sürüngenler üzerinde önemli incelemeler yaptı.
1834-1900/GOTTLIEB DAIMLER:
Alman mühendis. Benzin motoru yapımını sağlayan karbüratörü buldu.
1834-1907/DIMITRI IVANOVIÇ MENDELEEF
Rus kimyager. Elementlerin atom ağırlıklarına ve elektron sistemlerine dayanan (periyodik sistem)le ün kazandı.
1835 Amerikalı Colt, rövolver'i yapıyor.
1836 Moore, ilk biçer-döğer makinasını yaptı.
1837 Daguerre gümüş levha üzerine fotoğraf çekmeyi başardı.
1837 İlk posta pulları.
1837 Morse, telgrafı buldu.
1837-1923/JOHANNES DIEDERIK VAN DER WAALS:
Hollandalı fizikçi. Gazların, basınç, hacim ve sıcaklık gibi temel özellikleri arasındaki ilişkiyi doğru bir biçimde buldu.
1838 İngiliz Wheatstone stereoskop'u buldu.
1838-1907/SIR WILLIAM HENRY PERKIN:
İngiliz kimyacı. Sentetik boyayı ve analinden elde edilen mor boyayı keşfetti.
1838-1916/ERNST MACH:
Çek asıllı fizikçi ve psikolog. Aerodinamik çalışmalarının öncülerindendir.
1838-1917/FERDINAND GRAF VON ZEPPELIN:
Yönlendirilebilir balonu, hava taşımacılığında kullanılabilir bir duruma getirdi.
1839 Goodyear, kauçuğu kallanılabilir bir duruma getirdi.
1839 Talbot negatifleri kağıda alıp fotografları çoğaltmayı başarıyor.
1840 Amerikalı Joseph Henry elektrik zilini yaptı.
1840 Christian Doppler ses dalgalarının sıkışmasıyla ilgili etkiyi buldu.
1842 Nasmyth ilk buharlı şahmerdanı yapıyor.
1842 Mac Millan, madeni bisikleti yaptı.
1842-1910/OSMAN HAMDİ BEY:
Türk arkeolog ve ressamı. Türk müzeciliğinin babası, İstanbul Arkeoloji müzesini ve Güzel Sanatlar Akademesini kurdu. Osman Hamdi Bey birçok arkeolojik kazı yapmıştır. Sayda' da benzerleri dünyanın hiçbir müzesinde bulunmayan çok kıymetli lahitler ve özellikle, İskender Lahdini çıkardı.
1842-1923/SIR JAMES DEWAR:
İngiliz kimyager. Düşük sıcaklıklarda maddeler üzerindeki araştırmalarıyla ün kazandı. Bu arada ilk kez hidrojeni sıvılaştırdı. Vakum şişesini de icat etti. Özellikle yıldızların yapısı konusunda astrofiziğe büyük yardımlarda bulundu ve güneşin yapısını hesapladı.
1843-1926/CAMILLO GOLGI:
İtalyan, histolog. Birçok hücrede bulunan ipliksı ağı keşfetti. Golgi aygıtını, sinir sisteminin yapısını incelemekte kullanılan birçok boyama teknikleri buldu.
1843-1910/ROBERT KOCH:
Alman bakteriyolog. Şarbon, verem ve koleraya neden olan organizmaları buldu. Yeni boyama teknikleri ve yeni bakteri kültürü metotlarını geliştirdi.
1844 G. keller odundan kağıt yapmayı başarıyor.
1844-1922/SIR PATRICK MANSON:
İngiliz hekim. Tropik hastalıklar üzerindeki araştırmalarıyla ün kazanmış ve hastalık yapan organizmalardan bazılarının böcekleri tarafından taşındığını ilk kez öne sürmüştür.
1844-1929/ CARL BENZ
Alman makine mühendisi. Otomobili ilk kez Benz gerçekleştirmiştir.
1845 İngiliz Aspdin çimentoyu buluyor.
1945 Leverrier Neptun gezegenini keşfediyor.
1945-1923/WILHELM KONRAD RONTGEN:
Alman fizikçi. X ışınlarını keşfi ile fizik ve tıbbın bazı yönlerinde devrim yarattı.
1946 Amerikalı Hoe ilk rotatif matbaa makinesini gerçekleştirdi.
1846 İtalyan Sabrero nitrogliserini buldu.
1846 Zuppinger ilk su türbinini yapıyor.
1846 Amerikalı Howe dikiş makinasını buldu.
1847 Londra'daki arabalarda lastikli tekerlek kullanılmaya başlandı.
1847-1922/ALEXANDER GRAHAM BELL
Amerikalı mucit. Haberleşme alanında en çok kullanılan Telefon'u tasarlayıp geliştirdi.
1847-1931/THOMAS ALVA EDISON
Amerikalı mucit. Yaşamı boyunca 1903 buluşu için patent almıştır. Buluşlarının en önemlileri Elektrik ampulü, Karbon dirençli telefon vericisi, Fonograf ve Kinetografıtır.
1849 Pollender şarbon mikrobunu buldu.
1849 Fraunhofer tarafından spektral analizin bulunması.
1849-1936/IVAN PETROVICH PAVLOV:
Rus fizyolog. Tıp bilimine birçok katkıları vardır. Sindirim konusundaki çalışmalarıyla başarı kazanmıştır. Ayrıca "Şartlı refleks"i buldu.
1850 Brett, İngiltere-Fransa arasında ilk telgraf kablosunu döşedi.
1850 Ayak pedallı bisiklet yapıldı.
1851 Foucault, dünyanın kendi çevresinde dönüşünü sarkaçla ispatladı.
1852 Foucault, jiroskopu yaptı.
1852 Giffard ilk hava gemisini gerçekleştiriyor.
1852 Otis, ilk asansörü yaptı.
1852-1934/Y. CAJAL RAMON:
İspanyol histolog. Sinir sistemi üzerinde çok önemli çalışmalar yaptı. Sinir hücrelerinin özellikle beyin ve omurlikteki yapısı ve şekli üzerinde önemli keşiflerde bulundu.
1852-1931/ALBERT ABRAHAM MICHELSON:
Amerikan fizikçi. Işık hızını tayin etti. Eter konusunda birçok pratik çalışmalar yaptı. Tayfın ineclenebilmesi için interferometreyi buldu.
1852-1911/JACOBUS HENRICUIS VANT HOFF:
Hollandalı fizikçi. Kimyasal tepkilerin dengesiyle ilgili kanunu buldu. Osmos basıncı üzerinde çalışmaları da vardır.
1852-1919/EMIL HERMANN FISCHER:
Alman kimyager. Uzun yıllar karbonhidratlarla proteinlerin yapısı üzerinde çalıştı. Fruktoz ve kafein gibi doğal maddeleri suni olarak elde etti.
1852-1908/ANTOINE HENRI BECQUEREL:
Fransız fizikçi. Uranyum tuzlarını kullanırken radyoaktiviteyi keşfetti.
1853-1914/ALPHONSE BERTILLON:
Fransız polisi. Cinayet olaylarında kimlik belirleme yöntemini keşfetti.
1854-1915/PAUL EHRLICH:
Alman bakteriyolog. Mikropların boyaları seçerek emdiklerini ortaya koydu. Boyaları zehirli kimyasal maddelerle karıştırarak zararlı mikropları öldürmeye çalıştı.
1854-1899/OTTMAR MERGENTHALER;
Alman asıllı Amerikalı mühendis. İlk otomatik dizgi makinesi olan Linotip dizgi makinesini buldu.
1854-1931/SIR CHARLES ALGERNON PARSONS:
İrlandalı mühendis. Buhar türbinini yaptı.
1854-1932/GEORGE EASTMAN:
Amerikalı imalatçı. Makaraya sarılabilen esnek fotoğraf filmini yaptı.
1855 İngiliz Bessemer kendi adıyla anılan metodla çelik üretiyor.
1856-1943/NIKOLA TESLA:
Hırvat elektrik mühendisi. Çok sayıda buluşu vardır. Bunların en önemlisi indüksiyonlu elektrik motorudur
1856-1940/SİR J.J. THOMSON:
İngiliz fizikçi. e/m'yi (Elektron yükü +kitlesi) tayini ve katod ışınlarının, negatif yüklü parçacıklar olan elektronlardan yapılmış olduğunu buldu.
1857-1932/SİR ROLAND ROSS:
İngiliz doktor. Anofel cinsi dişi sivrisineğin sıtmaya sebep olan

asalağı taşıdığını ispat etti.

1857-1894/HEİNRİCH RUDOLF HERTZ:
Alman fizikçi. Radyo dalgalarının varlığını deney yoluyla kanıtladı. Ve ışık dalgalarıyla benzerliklerini gösterdi.

1858 Amerikalı Pullman yataklı vagonları üretiyor.

1858 Cyrus Field, Amerika-Avrupa arasına kablo hattı döşenmesini gerçekleştiriyor.

1858-1913/RUDOLF DIESEL:
Alman asıllı mühendis. Kendi adıyla anılan, mazotla çalışabilen içten yanmalı motoru yaptı ve geliştirdi.

1858-1947/MAX KARL, ERNST LUDWIG BLANCK
Alman fizikçi. Kuvantum teorisini geliştirdi. Termodinamik ve optik üzerinde de çalışmalar yaptı.

1859 Alman Kirchoff-Bunse spektreskopu yaptılar.

1859 Drake Amerikada ilk büyük petrol kuyusunu açıyor.

1859-1869 Lesseps Süveyş kanalını tamamlıyor.

1859-1906/PİERRE CURIE:
Alman fizikçi ve kimyager. Kristallografi, mıknatıslanma ve piezoelektrik üzerinde uğraştı. Radyum ve polonyumun keşfinde yardımcı oldu.

1859-1927/SVANTE AUGUST ARRHENIUS:
İsveçli kimyacı. Fiziko kimyanın kurucularındandır. Elektrolitlerin iyon adı verilen, elektrik yüklü zerreciklerden oluştuğunu ilk kez ileri sürmüştür.

1860 İçten yanmalı motor kullanılmaya başlandı.

1860 McKay ayakkabı dikiş makinasını buluyor.

1860 İtalyan Picinotti ilk dinamoyu yapıyor.

1860-1927/WILLEM EINTHOVEN:
Hollandalı doktor. Elektrokardiyografiyi keşfetti.

1860-1940/PAUL NIPKOW:
Alman bilim adamı. Görüntüyü tarama biçiminde ayrı ayrı birimlere ayırarak ışık ve gölgelerden oluşan görüntü iletimini sağlayan Nipkow Diskini buldu. Disk televiyonun bulunmasına giden yolda önemli bir adım olmuştur.

1861 Singer, dikiş makinesini geliştiriyor.

1861 Alman Siemens çelik üretimi için yüksek fırını gerçekleştiriyor.

1861 Gatling ilk makineli tüfeği yaptı.

1861-1947/SIR FREDERICK GOWLAND HOPKINS:
İngiliz biyokimyacı. Proteinler ve vitaminler üzerindeki çalışmalarıyla ün kazandı. Araştırmaları amino asitlerin meydana çıkarılmasına yol açtı.

1862 Lenoir ilk benzin motorunu gerçekleştiriyor.

1862-1942/SIR WILLIAM HENRY BRAGG:
İngiliz fizikçi. X ışını spektrografisi kullanarak yaptığı ve oğlu W.L.Bragg ile birlikte geliştirdiği kristal ve atomların yapısı üzerindeki çalışmalarıyla ün kazanmıştır.

1862-1951/VILHELM BJERKNES:
Norveçli fizikçi. Meteoroloji ile ilgili çalışmaları bilimsel bir temele oturtmuştur.

1862-1954/AUGUSTE LUMIERE:
Fransız mucit. Kardeşiyle birlikte sinema makinesini buldu.

1863 Belçikalı Solvay amonyaktan soda yapıyor.

1863 Amerikalı Bullock rotatif baskı makinesini geliştiriyor.

1863 Schultre dumansız barutu buldu.

1863-1914/LEO HENDRIK BAEKELEND:
Belçika asıllı kimyager. İlk kez pratik termoset reçineyi buldu. Buluşu bakalit yapımına yol açmıştır.

1863-1914/CHARLES MARTIN HALL:
Amerikalı kimyacı. Geliştirdiği elektrolitle arıtma yöntemi sayesinde alüminyumu endüstriyel ve teknolojik kullanım alanına hazır duruma getirdi.

1863-1947/HENRY FORD:
Amerikalı sanayici. Otomobil fabrikasında kurduğu montaj bantı yöntemi ile otomobil üretiminde yeni bir dönemi başlattı.

1864-1948/LOUIS LUMIERE:
Fransız mucit. Kardeşi ile birlikte sinema makinesini buldu.

1864 Avusturyalı Mitterhofer ilk daktilo makinesini yapıyor.

1866 İngiliz Whitehead ilk torbidoyu yapıyor.

1867 Alfred Nobel dinamiti keşfetti.

1867 Monier betonu buldu.

1867 Warner Siemens elektromanyetik yöntemle dinamoyu yaptı.

1867 İngiliz doktor Lister ilk antiseptik sargı bezini kullanıyor.

HENRY FORD

1867-1934/MARIE SKLODOWSKA CURIE:
Polonya'da doğdu. Fransa'ya yerleşti. Kimyager. Kocası Pierre Curie ile birlikte polonyumu, uranyum minerallerinden ayırdı. Radyumu keşfetti.

1867-1912/WILBUR WRIGHT:
Amerikalı mucit. Kardeşi ile birlikte uçabilen ilk motorlu uçağı gerçekleştirdi.

1868 Fransa'a ilk bisiklet fabrikası kuruluyor.

1868 Christopher Latham en başarılı daktilo makinesini gerçekleştiriyor.

1868 Sholes ve Gridden daktilo makinesini geliştiriyorlar.

1868-1919/WALLACE CLEMENT SABINE:
Amerikan fizikçi. Ses biliminde önemli çalışmaları vardır. Akustik bina yapımında yankılanmanın yasalarını buldu.

1868-1943/KARL LANDSTEINER:
Avusturya asıllı, Amerikalı doktor. Kan grupları sistemini buldu.

1868-1934/FRITZ HABER:
Alman kimyager. Amonyağın kimyasal sentezi işlemini buldu.

1868-1953/ROBERT ANDREWS MILLIKAN:
Amerikalı fizikçi. Yağ damlaları kullanarak yaptığı ünlü bir deneyle elektron yükünün değerini kanıtladı.

1868 Ünlü arkeolog Schlimann Anadoludaki Truva kentinin kalıntılarını buluyor.

1869-1959/CHARLES THOMSON REES WILSON:
İngiliz fizikçi. Atom araştırmaları için çok değerli olan bulut odalarını buldu.

1869 Edison, telgraf şerit makinesini geliştiriyor.

1870 Gramme dinamoyu geliştiriyor.

1870 Edison, diktafon'u yaptı.

1870 Amerikalı, Hyatt selüloidi buldu.

1871-1948/ORVILLE WRİGHT:
Amerikalı mucit. Kardeşi ile birlikte uçağı buldu.

1871-1937/LORD ERNEST RUTHERFORD:
İngiliz fizikçi. Radyoaktif maddeler tarafından yayılan alfa ve gamma ışınlarını buldu. Atom yapısı üzerindeki teorisiyle ün kazandı. Bir elemanın değişmesini (transmutasyon) ilk kez sağladı.

1871 Avrupa'da ilk dağ treni gerçekleştirildi.

1872 Hotckiss, makineli tüfeği geliştirmeye çalışıyor.

1872 Flammarion'un "gökyüzü tarihi" adlı kitabı yayınlanıyor.

1873 Gramme, elektrik jeneratörünü yaptı.

1874 Zeidler, DDT'yi buldu.

1874-1937/GUGLIELMO MARCONI:
İtalyan fizikçi. İlk kez çalışabilir elektrotelgrafı gerçekleştirdi.

1875 Marcus, benzinle çalışan motoru, yaptığı arabaya takarak çalıştırdı.

1876 Daimler, karbüratörü buldu.

1876-10 Mart Graham Bell basit bir telefon çalıştırmayı başarıyor.

1876 İngiliz Brennan torpidoyu yönlendirebilir bir duruma

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

getiriyor.

1877-1956/FREDERICK SODDY:
İngiliz fizikçi ve kimyager. İzotopları keşfi ve bu konudaki çalışmalarıyla ün kazandı. Rutherford'la birlikte, kendi kendine parçalanma (disintegrasyon) teorisini öne sürdü.

1877 Berliner ilk mikrofonu yapıyor.
1877 Edison, fonografı icat etti.
1877 Jablochloff, Paristeki Opera caddesini ilk kez elektrik ile aydınlatıyor.
1878 Enrico Forlanini ilk kez, buharla çalışan bir helikopterle 20 dakikalık uçuşu gerçekleştirdi.
1879 Werner Siemens, ilk tramvayı yapıyor.
1879 Thomas ve Siemens-Martin tarafından elektrik ocaklarında çelik üretiliyor.

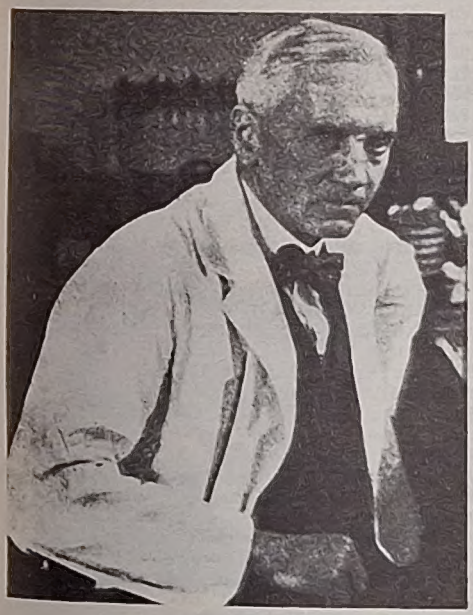
1879-1960/MAX VON LAUE:
Alman fizikçi. X ışınlarıyla kristalografi bilimini kurdu.

1879-1968/OTTO HAHN:
Alman fizikçi ve kimyager. Çalışma arkadaşı Lise Maitner ile birlikte ağır elementlerin atom çekirdeklerinin daha küçük çekirdeklere parçalanabileceklerini ve bu işlem sırasında çok büyük ölçüde enerjinin açığa çıkacağını bulmuştur. Bu buluş reaktörün yapımına yol açtı.

1880 W. Garett ilk buharlı denizaltıyı inşa ediyor.

1880-1930/ALFRED LOTHAR WEGENER:
Alman jeolog. Kıtaların kayması hipoteziyle ün saldı.

1881 Evlerin aydınlatılmasında elektrik ampulü kullanılmaya başlandı.
1881 Behring ilk kez difteriye karşı koyun serumu kullanıyor.



SIR ALEXANDER FLAMING

1881-1955/SIR ALEXANDER FLEMING:
İngiliz bakteriyolog. Penisilinin keşfiyle ün kazandı.

1882 Robert Koch verem mikrobunu buldu.
1882 Edison ilk elektrik santralini kuruyor.

1882-1944/SIR ARTHUR STANLEY EDDINGTON:
İngiliz kimyager. Özellikle yıldızların yapısı konusunda astrofiziğe büyük katkılarda bulundu. Güneşin yaşını hesapladı.

1882-1945/ROBERT HUTCHINGS GODDARD:
Amerikalı mucit. İlk sıvı yakıtlı roketi yaptı ve geliştirdi.

1883 Maxim, makineli tüfeği geliştiriyor.
1884 Amerikalı Wetermann dolmakalemi yaptı.
1884 Dahl, selülozdan kağıt üretiyor.
1884 Parsons, buhar türbinini gerçekleştirdi.
1884 Hilaire de Chardonnet suni ipeği buluyor.
1884 Balonla yolculukların başlaması.
1885 Daimler ilk motosikleti yapıyor.

1885-1962/NIELS BOHR:
Danimarkalı fizikçi. Elementlerin tayflarını açıklama ve atom sayı tablosundaki (periyodik tablo) yerlerini bulma metoduyla, atom yapısı teorisini çok genişletti. Kauntum teorisinin gelişmesine yardım etti.

1885 Louis Pasteur, kuduz aşısını buldu.
1885 Borroughs, gelişmiş hesap makinesini yapıyor.
1885 Alman Benz, buharla çalışan üç tekerlekli otomobili yapıyor.
1886 Daimler ilk otomobili gerçekleştirdi.
1886 Mergenthaler, linotip dizgi makinesini yapıyor.
1886 Pope, bisiklete fren tertibatını yapıyor.

1887/ERWIN SCHRODINGER:
Avusturyalı fizikçi. Özellikle dalga mekaniği konusundaki çalışmalarıyla tanınmıştır.

1887 Rudolph Hertz, elektromanyetik dalgaların varlığını kanıtladı.
1887 Emil Berliner ilk gramofonu gerçekleştiriyor.
1887 Daimler benzinle çalışan dört tekerlekli otomobili yaptı.
1888 Wilson, kalsiyum karpiti buldu.
1888 Fransa'da elektrik gücüyle çalışan ilk denizaltı yapıldı.
1888 Hertz elektromanyetik dalgaların yansıtılabileceğini ortaya koydu.
1888 Eastman-Falker kodak filmi yaptı.

1888-1946/JOHN LOGIE BAIRD:
İskoçyalı mucit. İlk canlı televizyon yayınını gerçekleştirdi.

1889/LORD EDGAR ADRIAN:
İngiliz fizyolog. Beyin, sinir sistemi ve sinirlerin çalışmasıyla ilgili eserleriyle ün yaptı.

1889 Amerikalı Burger ilk traktörü gerçekleştirdi.
1889 Dunlop, bisiklet lastiğini yaptı.
1889 Dünyanın ilk çelik yapısı olan Paris/Eiffel Kulesi tamamlandı.

1889-1972/IGOR IVANOVICH SIKORSKY:
Amerikalı uçak mühendisi. Dünyanın ilk dört motorlu uçağını gerçekleştirdi. Helikopterin gelişmesi konusunda yaptığı çalışmalarla ün kazandı.

1889/SIR HOWARD WALTER FLOREY:
İngiliz patalog. Chain ile birlikte tıbbi maksatlara uygun saf ve kararlı bir penisilin tipi buldu.

1891 Lippman, renkli fotoğraf çekimini gerçekleştirdi.
1891 John Holland, denizaltıyı daha gelişmiş bir şekli ile apmayı başarıyor.
1891 Fransız Levassor yeni bir gaz motoru yapıyor.
1891 Otto Lilienthal ilk planörü gerçekleştiriyor.

1891-1974/SIR JAMES CHADWICK:
İngiliz fizikçi. Nükleer parçalanma ve alfa parçacıklarının dağılması üzerinde çalıştı. Berilyumu alfa parçacıklarıyla bombardıman etmesi nötronu bulmasına yol açtı.

1891 Amerikalı Strowger otomatik telefonu gerçekleştiriyor.
1891 Behring diftenye karşı antitoksını buldu.
1892 Amerikalı Morrison elektrik donanımlı otomobili yapıyor.

1892/LOUIS-VICTOR DE BROGLIE:
Fransız fizikçi. Maddenin, daha çok ışık benzeri olan, dalga nitelikleri gösterdiğini ileri sürdü.

1892-1973/SİR ROBERT WATSON-WATT
İskoçyalı mühendis. Radar'ın kullanışlı bir duruma getirilmesinde çok önemli çalışmalar yaptı.

1892/SIR EDWARD VICTOR APPLETON:
İngiliz fizikçi. Uzak mesafeli radyo dalgalarını ve özellikle bunların atmosferin yukarı tabakalarındaki yansımalarını inceledi.

1893/HAROLD CLAYTON UREY:
Amerikalı kimyager. Ağır suyu ayrıştırmak suretiyle döteryumu keşfetti. İzotoplar üzerinde bir otoritedir.

1895 Röntgen X- ışınlarını buldu.
1895 Lumiere kardeşler sinemayı buldular.
1895 Fransız Hannebique betonu geliştiriyor.
1896 İskoçyalı James Dewar Termos şişesini yapıyor.
1896 Alman Otto Lilientahl planörü geliştiriyor.
1896 Fransız Becquerel radyoaktiviteyi buldu.

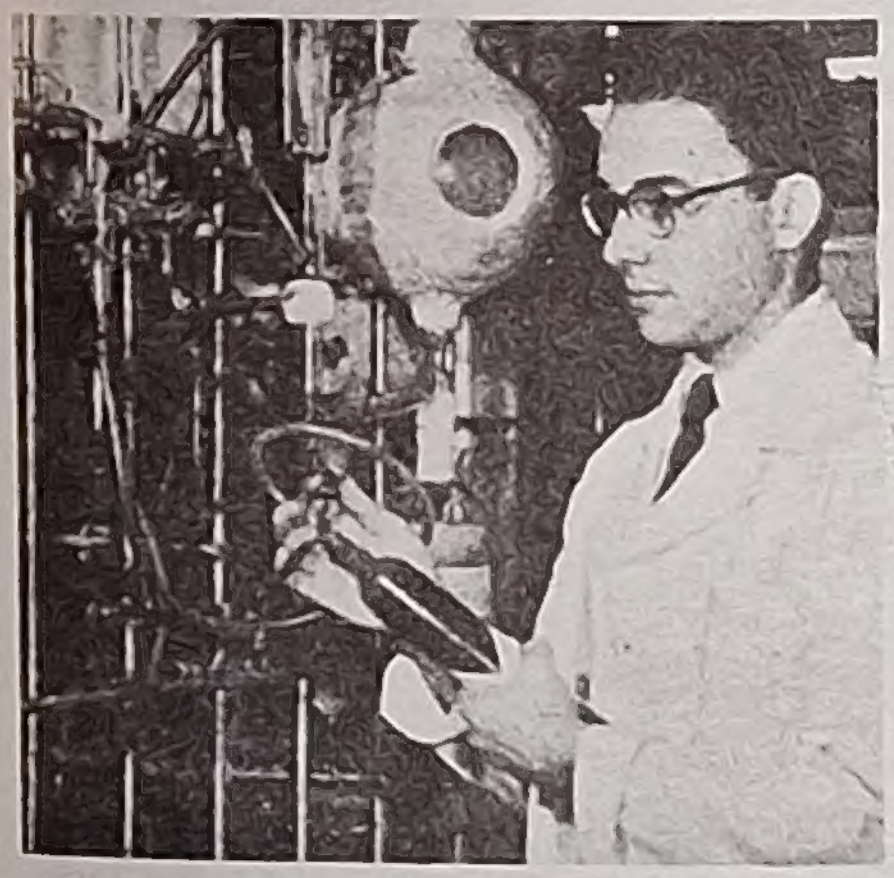
1896 Amerikalı Langley ilk uçağı yapıyor.
1896 Marconi ilk telsiz yayınını gerçekleştirdi.
1896-1937/WALLACE HUME CAROTHERS
Amerikalı kimyager. Sentetik tekstil endüstrisinde önemli buluşları vardır. Bunların en önemlisi Naylon'u bulması oldu.
1897 Amerikalı Fiske radyo-torpidoyu yaptı.
1897 Rus bilim adamı Konstantin E. Tsiolkovsky ilk uzay istasyonu düşüncesini ortaya atıyor.
1897 Rudolf Diesel, mazotla çalışan dizel motorunu gerçekleştiriyor.
1897 J. Thompson elektronu buldu.
1897-1956/IRENE JOLIOT-CURIE:
Pierre ve Marie Curie'nin kızı, Fransız fizikçi, eşi Jean Frederic Joliot'la birlikte yapay radyoaktiviteyi oluşturmanın yolunu buldu.
1897/PATRICK MAYNARD STUARD BLACKETT
İngiliz fizikçi. Bulut odasıyla, azot çekirdeğinin parçacığı tarafından bir proton ve oksijen çekirdeğine bölünmesinin fotoğrafını çekti.
1897-1967/SIR JOHN DOUGLAS COCKCROFT:
İngiliz fizikçi. Hızlandırılmış atom parçacıkları kullanarak atom çekirdeklerinin değişimi üzerinde çalıştı. Çok hızlı protonlar kullanarak lityum çekirdeğini parçalamayı başardı.
1898 Dumont hava gemisini gerçekleştiriyor.
1898 Curie'ler radyumu uranyumdan ayırmayı başardılar.
1899 Amerikalı Collins telsiz telefonu buldu.
1900 Amerikalı Holt traktörü geliştiriyor.
1900 İsviçreli Brandenberg selofanı buldu.
1900 Zeppelin, hava gemisi zeplini yaptı.
1900 Henry Ford, seri ve ucuz otomobil üretimine başladı.
1900-1958/JEAN FREDERIC JOLIOT-CURIE:
Fransız fizikçi. Eşi Irene Joliot-Curie ile birlikte bor elementini alfa parçacıklarıyla bombardıman ederek ilk suni radyoaktif maddeyi elde etti.
1901 İngiliz Cecil Booth elektrik süpürgesini yaptı.
1901 Her yıl insanlığa beş alanda hizmet veren kişilere "Nobel Ödülü" verilmeye başlandı. ilk Nobel ödülünü Wilhelm Konrad Röntgen kazandı.
1901-1954/ENRICO FERMI:
İtalyan fizikçi. Suni radyoaktif maddeler ve atom enerjisi üzerindeki çalışmalarıyla nükleer fiziğe değerli katkılarda bulundu.
1902/FELIX WANKEL:
Alman mühendis. Kendi adıyla anılan Wankel motorunu geliştirdi.
1903 Amerikalı Wright kardeşler uçakla ilk başarılı uçuşu gerçekleştiriyorlar.
1903 Amerikalı Owens şişe makinasını buldu.
1903 Amerikalı Forest, diyot tüpüne bir fazla elektrot ekleyerek elektron akışını denetledi.
1904 Korn, ilk fototelgrafı gerçekleştirdi.
1904-1967/ J. ROBERT OPPENHEIMER
Amerikalı bilim adamı. İlk atom bombasının yapımını gerçekleştiren, Manhattan projesinin yöneticiliğini yaptı.
1907 Çekoslovak asıllı Ocenasek rotatif matbaa makinasını geliştiriyor.
1908-1909 İlk konulu uzun filmler çekiliyor.
1908 J.E. Brandenburger selofanı buldu.
1909 Fransız J. Nicolle Tifo aşısını buldu.
1909/EDWIN LAND
Amerikalı fizikçi. Çekimden hemen sonra pozitif görüntünün yer aldığı palaroid fotoğraf tekniğini buldu.
1910 Fransız Henri Fabre deniz uçağını yapıyor.
1910 Marconi ilk basit radyoyu gerçekleştiriyor.
1910/JACQUES-YVES COUSTEAU:
Fransız sualtı araştırmacısı. Denizaltındaki araştırmaları ve TV filmi çekimleriyle tanınır. Sualtı oksijen tüpleri Cousteau'nun buluşudur.
1910/SIR CHRISTOPHER COCKERELL
İngiliz mühendis. Hava yastıklı ulaşım araçlarının geliştirilmesinde çok önemli çalışmaları vardır.
1911 Marie Curie Nobel kimya ödülünü kazandı.
1912-1974/WERNHER VON BRAUN
Alman asıllı mühendis. Roket mühendisliğinin öncüsü. ABD'nin uzay programının kurucusudur.
1913 Bohr ilk kez atom modelini geliştiriyor.
1914 İngiliz Swinton ilk tank'ı gerçekleştiriyor.
1914/JONAS SALK:
Amerikalı virolog. Çocuk felcine etkili ilk aşıyı gerçekleştirdi.
1915/CHARLES HARD TOWNES:
Amerikalı fizikçi ve mühendis. Elektromanyetik radyasyonu önemli ölçüde güçlendiren bir yöntem buldu.
1916 Browning, kendi adıyla anılan tabancayı yapıyor.
1916 Amerikalı Coolidge röntgen tüpünü yaptı.
1916/FRANCIS CRICK:
İngiliz biyolog. Amerikalı meslektaşı ile birlikte DNA'nın yapısını ortaya çıkardı.
1918 Thomson elektron teorisini ortaya koydu.
1918 Rabe, sentetik kinini yaptı.
1919 Rütherford, yaptığı deneyle maddenin dönüşümünü sağladı.
1920 İlk radar çalışmaları başladı.
1920 Edwin Hubble astronomide Hubble yasasını buluyor.
1920 Calmette ve Guerin BCG aşısını buluyorlar.
1920 Walt Disney ilk Cartoon filmi gerçekleştiriyor.
1922 Amerikalı Taylor ve Young ilkel radarı gerçekleştiriyorlar.
1922 Banting, Best ve Mac Leod Ensülin'i buldular.
1922 Larson otomatik asansörü gerçekleştirdi.
1922 Bohr Nobel fizik ödülünü kazandı.
1922/CHRISTIAN BARNARD:
Güney Afrikalı tıp adamı. İlk kez insandan insana kalp nakli ameliyatını gerçekleştirdi.
1923 Amerikalı V.K. Zworykin ikonoskobu buldu.
1923 İlk sesli film çalışmaları.
1925 Fisher, karbon dioksiti buldu.
1925 Bell Laboratuvarında fototelgraf geliştirildi.
1926 John Baird radyo dalgaları ile bir insan yüzü görüntüsünü ekran üzerine düşürmeyi başardı.
1926 İlk sesli film "Donjuan" çevrildi.
1927 John Baird plak üzerine TV için resim kaydını gerçekleştirdi.
1927 Lindberg Atlas okyanusunu ilk kez uçakla geçmeyi başardı.
1928 Alman Bertsch bugün kullandığımız sabunu yapıyor.
1928/JAMES WATSON:
Amerikalı biyolog. İngiliz meslektaşı ile birlikte DNA'nın yapısını ortaya çıkardı.
1929 İngiliz Fleming penisilini buldu.
1929 Fritz Pfleumer ilk teybi gerçekleştirdi.
1929 Amerikalı Goddard sıvı yakıtlı ilk roketi başarılı bir şekilde deniyor.
1930 Amerikalı Carothers sentetik naylonu buldu.
1930 Alman Stille, manyetik ses alma aracını gerçekleştiriyor.
1930 Renkli filmler çekilmeye başladı
1931 Knoll-Ruskya elektron mikroskobunu yaptılar.
1932 Atom çekirdeğinin parçalanması, nükleer tepkime gerçekleştirildi.
1932 Urey, Brickwedde ve Murphy deteryum (ağır oksijeni) buldular.
1932 İngiliz Chadwick Nötronu buldu.
1933 Jungk motorlu treni yaptı.
1933 Amerikalı W.B. Westoott renkli filmi geliştiriyor.
1934 Amerikalı Zworykin televizyonu geliştiriyor.
1934 Alman von Braun sıvı yakıtlı roketleri geliştiriyor.
1935 Joliot-Curie Nobel Kimya Ödülünü kazandı.
1935 İngiliz Robert Watson yeni bir tip radar gerçekleştirdi.
1936 Hans von Ohain ilk jet motorlu uçağı yapıyor.
1936 Kendall, kortizon'u buldu.
1936 BBC, ilk TV yayınını başlattı.
1937 Heinriche Focke iki rotorlu helikopterle iki saatlik uçuşu gerçekleştirdi.
1937 Du Pont laboratuvarı naylonu geliştirdi.
1938 Amerikalılar düdüklü tencereyi geliştiriyorlar.
1939 Igor Skorsky modern helikoptere en yakın aracı yapıyor.
1942 Enrico Fermi, enerji üretmek için radyum çekirdeğini nötron bombardımanına tuttu.
1942 Von Ohain ilk jet savaş uçağı yapıyor.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

1943 Bohr, Alman nazilerinin baskısı üzerine ülkesini terk ediyor.
1945 Amerikalı Waksman streptomisini buldu.

HIROŞIMA'YA İLK ATOM BOMBASI

1945 Amerika Birleşik Devletleri Hiroşimaya ilk Atom Bombasını attı.
1947 Land, polaroid fotograf makinasını gerçekleştiriyor.
1948 Amerikan Columbia şirketi kırılmaz plak yapmayı başarıyor.
1948 Shockley, Bardeen ve Brattain transistörü geliştiriyorlar.
1950 Amerikalı Finlay teramisini buldu.
1952 Amerikalı Waller panoramik sinema makinasını yapıyor.



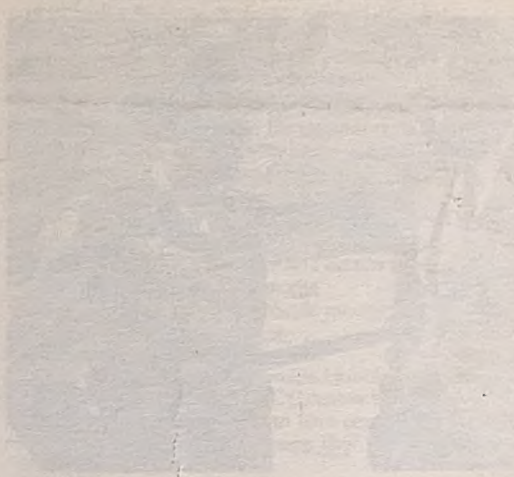
STANLEY MILLER

1953 Amerikalı bilim adamlarından Stanley Miller ve Harold Urey canlıların ortaya çıkışı konusundaki görüşlerini kanıtlamak amacıyla, ilkel atmosfer şartlarını oluşturarak, ilkel mikro organizmayı laboratuvarda yeniden yaratmayı başardılar.
1953 Townes, çok kısa dalga üretecini yaptı.
1953 2 Nisan Crick ve Watson DNA'nın yapısını açığa kavuşturuyorlar.
1953 Salk, çocuk felci aşısını bulduğunu açıklıyor.
1953 Cousteau, ilk sualtı televizyon çekimini gerçekleştiriyor.
1954 Enders-Peebles kızamıkaşısını buluyor.
1955 İlk atom denizaltısı Nautilus denize indirildi.
1956 Ampex ilk video aracını gerçekleştiriyor.
1957 Sovyetler Birliği Supitnik-1 adlı aracı uzaya göndererek Uzay Çağı'nı başlatıyor.
1958 İlk stereo plaklar.
1958 Von Braun Amerika'da Jupiter roketini yapıyor.
1959 Luna-3 Uzay aracı Ay'da.
1959 Cockerell ilk hava yastıklı aracı (hovercroft) yapıyor.
1960 Fotokopi makinaları ortaya çıkmaya başlıyor.
1960 Karaciğer, akciğer ve pankreas nakli ameliyatları gerçekleştiriliyor.
1960 Theodore Maiman optik maser (Laser aygıtını) yaptı.
1969'lı yıllar Uzayda Quasar adı verilen gök cisimleri keşfediliyor.

YURI GAGARIN

1961 12 Nisan Sovyet kozmonotu Yuri Gagarin insanlı ilk uzay uçuşunu gerçekleştiriyor.
1961 Albert Sabin yeni bir çocuk felci aşısı buluyor.
1961 5 Mayıs Amerikalıların ilk insanlı uzay uçuşu gerçekleşti.
1962 Gezegenler arası araştırmalar konusunda ilk başarılı deneme gerçekleştirildi. Mariner -2 uzay aracı Venüs gezegeni yakınından geçerek önemli bilgiler topladı.
1962 Ay'a Laser ışını gönderildi.
1962 DNA'üzerindeki çalışmaları nedeniyle Crick ve Watson Nobel tıp ödülünü kazandılar
1962 John Glenn dünya çevresinde üç kez döndü.
1963 Cousteau'nun sualtı kompleksinde beş adam bir ay süreyle yaşadılar.
1963 Renkli polaroid fotoğraf makinası yapıldı.
1965 Mariner-4 uzay aracı Mars gezegeninde.
1966 Sovyetlerin, içinde insan olmayan Luna-9 uzay aracı Ay'a yumuşak iniş yaparak önemli fotoğraf ve bilgiler gönderiyor.
1966 Surveyor-1 uzay aracı Ay'da incelemeler yapıyor.
1967 Doktor Barnard ilk kalp nakli ameliyatını gerçekleştiriyor.
1969 21 Temmuz Amerikalılar insanlı ay yolculuğunu gerçekleştiriyorlar.
1971 Sovyetler Birliği ilk uzay istasyonu Salyut'u uzaya gönderdi.
1971 Mariner-9 Mars gezegeni çevresinde yörüngeye girip fotoğraflar gönderiyor.
1973 Asma köprü tasarımında çağdaş anlayışın önemli bir örneği olan İstanbul Boğaz Köprüsü tamamlandı.
1973 14 Mayıs İnsanoğlu tarafından uzaya gönderilen en büyük Uzay Laboratuvarı olan Skylab, Amerika'nın Cape Kennedy üssünden yola çıktı.
1973 Jüpiter gezegenine ilk uzay aracı Pioneer-10 gönderildi.
1974 Mariner-10 uzay aracı Venüs ve Mars gezegenlerinin çok yakınından geçip bilgi topluyor.
1975 Amerika ve Sovyetler Birliği'nin ortak uçuşu, uzayda buluşma gerçekleştiriliyor.
1979 Amerikalılar Venüs-1 aracını Venüs gezegenine yolladılar.
1979 Amerikalıların Skylab Uzay Laboratuvarı yörüngeden çıkıp dünyaya düşüyor.
1981 12 Nisan "Uzay Mekiği". "Uzay Dolmuşu" gibi isimler verilen Colobiya uzay gemisi yolculuğuna başladı.

Bu ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



Bu Ansiklopedi MİLLİYET ÇOCUK DERGİSİ ile
TÜRK TİCARET BANKASI'nın ortak bir kültür hizmetidir.